Domestikationserscheinungen am Schädel und Gebiß.

Ein Vergleich von Farm- und Wildfüchsen.

Inaugural=Dissertation

zur

Erlangung der zahnärztlichen Doktorwürde

der

Hohen Medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich=Wilhelms=Universität

zu Bonn.

Vorgelegt am 22. April 1937

von

Paul Rose,

Zahnarzt

aus Bernkastel-Kues.

Bonn 1937 / Buchdruckerei H. Trapp, Stiftsgasse 11.

Gedruckt mit Genehmigung der medizinischen Fakultät
der Universität Bonn.

Referent: Prof. Dr. Korkhaus.

Korreferent: Prof. Dr. Wagenseil.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsverzeichnis.

Vorwort: Die Bedeutung der Domeſtikation

Einleitung: Der Begriff der Domeſtikation

Hauptteil: Die Domeſtikation und die Art ihrer Auswirkungen

A. Beim Tier:

1. Einflüſſe auf den Geſamtkörper
2. Einflüſſe auf den Schädel
   a) auf den Hirnſchädel
   b) auf den Geſichtsſchädel
   c) auf Kiefer und Zähne.

B. Beim Menſchen:

1. Einflüſſe auf den Geſamtkörper
2. Einflüſſe auf den Schädel
   a) auf Hirn- und Geſichtsſchädel
   b) auf Kiefer und Zähne.

C. Eigene Unterſuchungen: Vergleich von Farm- und Wildfüchſen

1. Aufgabe, Material u. Methodik der Unterſuchungen
2. Die Befunde:
   a) am Hirnſchädel
   b) am Geſichtsſchädel
   c) am Kiefer
   d) an den Zähnen.
3. Zuſammenfaſſung
4. Tabellen
5. Abbildungen
6. Literaturverzeichnis.

Bedeutung der Domeſtikation.

Die Erforſchung des Domeſtikationsproblems iſt eine wichtige und intereſſante Aufgabe. Schon allein die Tatſache, ſo betont Klatt, daß unſere Phyſiologie eine am Haustier gewonnene und darauf ſich ſtützende Diſziplin iſt, unterſtreiche die Wichtigkeit der Klärung dieſes Problems. Andererſeits müßte auch der Erbforſcher das größte Intereſſe an dieſer Frage haben, weil ja unſere Erblehre von domeſtizierten Tieren oder Pflanzen entwickelt iſt. Zöge man freilebende Tiere dazu heran, ſo wären ſie mit dem Augenblick, da ſie in einer größeren oder kleineren Umfriedung gehalten werden, ſchon den Anfängen der Domeſtikation unterworfen.

Auch der Tierzüchter findet in dem Studium der Domeſtikation mit ihren ſomatiſchen Einflüſſen und morphologiſchen Geſtaltungsänderungen ein hervorragendes Rüſtzeug. Schon H. v. Nathusius weiſt in ſeinem grundlegenden und ſich eingehend mit den Domeſtikationseinwirkungen befaſſenden Werk: „Vorſtudien für Geſchichte und Zucht der Haustiere zunächſt am Schweineſchädel“ 1864 darauf hin: „wie deutlich der Züchter die Möglichkeit der Geſtaltung ſeiner Tiere in Händen hat“.

Nur durch die Kenntnis dieſer Domeſtikationsfolgen vermag der Zoologe in der Erforſchung der Stammesgeſchichte unſerer Haustiere oft erſt ſeine Schlüſſe zu ziehen. Wenn bei den Unterſuchungen der Abſtammung unſerer Hausrinder — um ein Beiſpiel zu nennen — C. Keller noch 5 verſchiedene Stammformen zugrunde legt, konnte Adametz den Kreis enger ziehen und dieſe auf drei Urformen zurückführen. Ja andere nehmen nur eine diphyletiſche, Nehring ſogar eine monophyletiſche Abſtammung an, indem jeweils die anderen Raſſeneigentümlichkeiten nur als durch die Domeſtikation bedingt erklärt werden, die dann erſt zu den einzelnen Kulturformen bzw. zu Miſchformen innerhalb dieſer führten. Der Forſcher braucht, um mit Antonius zu

ſprechen, auch nicht mehr in den Fehler zu verfallen, für jede prähiſtoriſche Ausprägung nach einer eigenen diluvialen Stammform zu ſuchen.

Auch Tiere in der Freiheit können unter ähnliche Bedingungen und Wirkungen geraten, wie ſie der Domeſtikation eigen ſind. So ſuchten einige Forſcher z. B. das Kleinerwerden mancher Inſeltiere durch die beſondere Abgeſchloſſenheit und Einſchränkung des Lebensareals zu erklären. Selbſt die Eindämmung und Einſchränkung, die die Kultur für den Lebensraum unſeres Wildes mit ſich brachte, blieb auf dieſes nicht ohne Einwirkung.

Ja nach Kenntnis mancher Domeſtikationserſcheinungen war es letzten Endes kein großer Sprung mehr, aus den Höhlenbärfunden den Höhlenbär, eine freilebende diluviale Tierform, als eine infolge von Inzucht und Degeneration hervorgegangene Varietät des Braunbären zu identifizieren, trotzdem beide Formen ſich ſowohl in Körpergröße als auch in anderen Merkmalen ganz weſentlich voneinander entfernen. Eine große Formabweichung kann alſo trotz naher Blutsverwandtſchaft vorkommen.

Nicht zuletzt aber iſt auch der Anthropologe, der Raſſenforſcher, der Mediziner an dem Problem intereſſiert, da auch der Menſch ſelbſt als domeſtiziert gelten kann. Schon Hahn hatte 1896 dieſes ausgeſprochen, indem er annahm, daß auch der „Oberherr" von den Geſetzen der Domeſtikation nicht unberührt geblieben ſei. Die Domeſtikationsidee auf den Menſchen angewandt bezeichnet E. Fiſcher als „gut fundiert". „Von ihrem Standpunkte aus erheben ſich eine Menge neuer Fragen, andere treten in neue Beleuchtung."

Begriff der Domeſtikation.

Was verſteht man nun zunächſt unter dem Ausdruck „Domeſtikation"?

Als domeſtiziert bezeichnet Hahn ſolche Haustiere, die der Menſch in ſeine Pflege übernommen hat, die ſich hier regelmäßig fortpflanzen und eine Reihe erworbener Eigentümlichkeiten auf ihre Nachkommen übertragen. E. Fiſcher kann ſich dieſer De-

finition nicht reſtlos anſchließen; er erachtet dieſe bezüglich der Fortpflanzung erworbener Eigenheiten als etwas gewagt. Nach ihm gelten als domeſtiziert ſolche Tiere (auch Pflanzen), deren Ernährungs- und Fortpflanzungsverhältniſſe der Menſch eine Reihe von Generationen willkürlich beeinflußt. In der Domeſtikation beſtimmt der Menſch die Nahrung der Tiere in ihrer Menge (Maſt, zuweilen auch Hunger), in ihrer Qualität (Fettanreicherer, Kraftnahrung), in ihrer Abwechſlung oder Monotonie (Stallfütterung, Salz, Kalkdarreichung, Verteilung auf Hauptmahlzeiten). Überdies beeinflußt der Menſch die Muskeltätigkeit (Arbeit, Überarbeit, Ruhe durch Raumbeſchränkung, Stillegen zur Maſt, Erſparnis der Nahrungsſuche), und den Wärmehaushalt (Stall, Decken). Gefangene Tiere gelten nach ihm nicht als domeſtiziert, auch nicht die Nachkommenſchaft gefangener Tiere in zoologiſchen Gärten, weil nicht eine Reihe von Generationen ſich hier fortpflanzt.

N e h r i n g dagegen ſagt: „Als Anfang der Domeſtikation (bei Wildſchweinen) darf man wohl die Einſchließung oder Eingatterung eines beſtimmten kleineren Waldreviers bezeichnen.“ K l a t t präziſiert in ſeiner „Theorie der Domeſtikationswirkung“ folgendermaßen: „Der Begriff „Domeſtikationszuſtand“ wird (dazu) zweckmäßigerweiſe nicht ſo eng gefaßt, wie das gewöhnlich geſchieht, wo nur ſolche Formen als domeſtiziert bezeichnet werden, die ſich regelmäßig in Gefangenſchaft fortpflanzen, bei denen alſo auch der Ablauf des Fortpflanzungsgeſchäftes menſchlichen Eingriffen zugänglich iſt.“ So notwendig die Kenntnis dieſer eigentlichen „Haustiere“ ſei, ſo wäre das große Heer der Tiere, die „halbwild“ in größeren Parks oder mehr oder weniger „zahm“ im Hauſe oder im Käfig des zoologiſchen Gartens gehalten werden, nicht minder wichtig. Bei dieſer weiten Faſſung des Domeſtikationsbegriffes ergeben ſich ohne weiteres verſchiedene Stufen dieſes Zuſtandes. Selbſt bei engerer Faſſung, wo das echte Haustier allein als domeſtiziert gilt, ſind Abſtufungen vorhanden (primitive Raſſen, Kulturraſſen). Man könne gleichſam eine Skala aufſtellen, deren einzelne Stufen beſtimmt werden durch das „mehr oder minder Rationelle in der Methode der Züchtung“.

Nach Weidenreich liegt das Wesentliche bei der Domestikation darin, daß der Mensch die Tiere aus ihrer gewohnten Umgebung, an die sie angepaßt sind, herausnimmt und in eine anders geartete Umgebung versetzt; gegenüber dem früheren Milieu bedeute das eine Einengung des Luft- und Lichtgenusses und des speziellen Wohnplatzes. Auf der anderen Seite seien dem Tier diejenigen Betätigungen genommen, die Gegenstand seiner täglichen Lebenssorge sind. Es wird vor den Nachstellungen seiner Feinde schließlich auch seiner eigenen Artgenossen, sowie vor den Unbilden des Klimas und der Witterung geschützt. Eine zureichende Ernährung wird gewährleistet und geregelt. Die Nahrung ist dabei meist reichlicher bemessen, und da sie selbst aus Kulturprodukten besteht, auch ihr Nährwert größer. Das Verabreichen des Futters in gekochtem Zustande bedeute gleichfalls eine nicht unwesentliche Änderung gegenüber den ursprünglichen Verhältnissen.

Die Domestikation und die Art ihrer Auswirkungen.

A. Beim Tier.

1. Einflüsse auf den Gesamtkörper.

Als eine der ersten auffallenden Erscheinungen in der Domestikation tritt eine Verkleinerung der Gesamtgröße bei fast allen domestizierten Tieren ein.

Schon das Einsperren wilder Schweine in mehr oder weniger große Bezirke, sogenannte Sauparks, bringt nach Nehring deutlich verkleinerte Tiere; denn dadurch werden die Tiere in der Freiheit beschränkt, einseitiger ernährt und den Folgen der Inzucht ausgesetzt. Wenn diese Maßnahme schon eine Verkleinerung der Nachkommen hervorruft, dann erst recht bei der Haustierwerdung, weil die Domestikation demgegenüber eine weitere Verschlechterung der Existenzbedingungen bedeutet. Diese verkleinernde Wirkung auf das Skelett und die sonstigen Wirkungen auf die heranwachsenden Tiere steigern sich noch bis zu einem bestimmten Grade in den folgenden Generationen bis zu einer Stufe, auf der sie dann gleichsam völlig auf das veränderte Milieu eingestellt und angeglichen halten. Von hier aus folgt allmählich wieder eine Zunahme

mit dem Maße, mit dem der Menſch dieſe Tierzucht aufbeſſert, indem er die Nahrungs-, Entwicklungs- und Haltungsverhältniſſe der Tiere in geeignete Bahnen bringt. Dann wird dieſe Verkleinerung meiſt nicht nur wettgemacht, ſondern es kann ſogar eine Zunahme an Größe und Körpermaſſe über das Wildmaß hinaus folgen.

Nicht bei allen Tieren werden ſich dieſe Größenvariationen ergeben. Von der Katze iſt z. B. bekannt, daß ſie ſich ſehr beſtändig hielt (ſie ſtammt von der ägyptiſchen Falbkatze, nicht von unſerer Wildkatze ab). Auch bei Ziege und Schaf gehen die Formen nicht nennenswert über die wilden Vorfahren hinaus. Bei anderen Arten kann es ſogar durch die Domeſtikation ſofort zu einer Größenzunahme kommen. So neigt das Kaninchen ſehr leicht zum Rieſenwuchs; es iſt kaum möglich, eine Raſſe auf der Größe der Wildform zu halten (M ü l l e r). Dieſe Eigentümlichkeit trifft auch für das Geflügel zu, das ſeine Ahnen an Größe meiſt übertrifft. Die ſog. Zwergraſſen beim Geflügel, wie Zwerghühner und Zwergenten, ſtehen kaum hinter der Wildgröße zurück.

Bei einzelnen Haustieren führt die verkleinernde Wirkung der Domeſtikation durch geeignete Zuchtwahl zur Bildung von Zwergraſſen.

Nach W e i d e n r e i c h kann man zwiſchen allgemeiner und partieller Klein- oder Zwergwüchſigkeit unterſcheiden. Bei erſterer bleiben die Proportionen der normalen Großformen gewahrt, ſind gleichſam Miniaturausgaben der großen Formen, abgeſehen von Abweichungen in der Kopfform. Die Kopfform iſt nämlich durch das Dominieren des Gehirnſchädels über den Geſichtsſchädel beſtimmt. Bei der zweiten Form bleiben einzelne Teile im Wachstum zurück; zumeiſt ſind es die Extremitäten wie bei Dachshund, afrik. Zwergziege und engl. Krüperhuhn. Bei letzterem iſt die Aufzucht in ſpäter Jahreszeit und Kalkmangel der Nahrung Vorausſetzung für die Herausbildung der Abnormität dieſer Kurzfüßigkeit. Hier iſt alſo die Abnormität keineswegs ſchon fixiert wie etwa beim Dackel. Bei der partiellen Kleinwüchſigkeit handelt es ſich um eine Hemmung im Knochenlängenwachstum bei Fortdauer des Dickenwachstums. Wenn man dieſe Erſcheinung nicht direkt als patho-

logiſch bezeichnen kann, ſo iſt ſie doch das Zeichen einer Störung des normalen Entwicklungsablaufes (Weidenreich).

Auch andere Erſcheinungen ſind als abnormer Entwicklungsablauf aufzufaſſen, ſo etwa bei den hochgezüchteten Schweinerafſen, die ſpäte Verwachſung der Diaphyſen und Epiphyſen an den Röhrenknochen und das lange Offenbleiben der Schädelnähte.

Die Knochen ſelbſt zeigen bei den Domeſtikationsformen eine eigenartige Weichheit, die auf einer Kalkarmut bei ziemlich normaler Knochenſtruktur oder auf einer übermäßigen Markraumbildung mit weiten Spongioſaräumen und dünnen Knochenbalken beruhen kann. Man braucht nur an den weicheren und plumperen Knochenbau beim Hausſchwein gegenüber dem Wildſchwein zu denken. Die einzelnen Knochen ſind poröſer, leichter nachgiebig und weniger widerſtandsfähig. Nach Feſtſtellungen Henſelers beſitzen die domeſtizierten Schweine gegenüber der Wildform eine an anorganiſchem Material ärmere Knochenſubſtanz.

Dieſe Knochenveränderung beruht auf einer Störung des Kalkſtoffwechſels, begünſtigt durch den Mangel an Licht und Sonne. Wolfgram konnte an ſeinem domeſtizierten Wolfsſchädelmaterial direkte rachitiſche Schädigungen feſtſtellen. Weidenreich weiſt in dieſem Zuſammenhange eingehend auf den Komplex der Rachitis und die Bedeutung der Vitamine hin. Dabei begünſtigt eine überreichliche Nahrungsaufnahme die rachitiſchen Erſcheinungen, während umgekehrt Unterernährung nicht zur Rachitis führt. Die allgemeinen Veränderungen in der Knochenſubſtanz, die bei einzelnen Kulturformen als eine Art Raſſeneigentümlichkeit auftreten, ſind aber nicht als eine ausgeſprochene Krankheit zu beurteilen. Der Organismus hat ſich durch die langdauernde Domeſtikation auf den abnormen Reiz entſprechend einzuſtellen vermocht, ſodaß keine eigentliche Allgemeinſchädigung, ſondern nur eine andere Reaktionsart vorliegt.

War dieſer Erſcheinungskomplex ſchon durch die anders geartete Ernährung und durch die Licht- und Luftbeſchränkung mitbedingt, ſo werden durch die Bewegungseinſchränkung andere Wirkungen erklärlich. Sie wird eine Abſchwächung und Gewichtsabnahme der betr. Muskulatur nach ſich ziehen, die ſich wiederum

auf den Knochen überträgt. So zeigen z. B. die Hausrindknochen, worauf Rütimeyer aufmerkſam macht, viel verwaſchenere Formen, ſchwächere Muskelanſätze und weniger ſcharfe Gelenkfacetten. Nach Klatt iſt das Gewicht der Geſamtmuskulatur z. B. beim Hund kleiner als beim Wildhund im Vergleich zu ſeinem Geſamtkörpergewicht, das Skelett dagegen hat beim Haushund höhere Werte.

Andererſeits kann im Laufe der Domeſtikation auch eine beſſere Entwicklung einzelner Muskelpartien und Knochen eintreten, ſo beim Rennpferd beſtimmte Muskelgruppen, wieder andere bei den ſchweren Zugſchlägen unſerer Pferde (Antonius).

Bethcke weiſt darauf hin, daß durch die Bewegungseinſchränkung die Tätigkeit des Herzmuskels eine geringere wird und eine Gewichtsabnahme desſelben bedingt. Auch der Verdauungsapparat ſtellt ſich durch die andersgeartete Nahrung um; ſo findet bei allen Raubſäugern eine bedeutende Längenzunahme des Darmes ſtatt, wenn die Ernährungsweiſe ſich auf eine pflanzliche umſtellt. Unſere Hauskatze beſitzt demzufolge einen längeren Darm als das Wildtier, der Haushund einen längeren als Wolf oder Schakal (worauf unſere Haushunde zurückgehen), das zahme Frettchen einen längeren Darm als der wilde Iltis.

Als eine weitere Folge der Bewegungseinſchränkung und der überreichen Ernährung können wir die in der Domeſtikation auftretende Neigung zur Fettablagerung auffaſſen. Nicht immer braucht dieſe Fettablagerung ſich vornehmlich auf das geſamte Unterhautgewebe zu erſtrecken, wie bei Schwein, Rind und Hund. Es gibt auch bevorzugte Fettanreicherung an beſtimmten Körperteilen, ſo beim Schaf in der Gegend der Schwanzwurzel (Fettſchwanzſchafe und Fettſteißſchafe) oder — ähnlich wie beim Kamel — beim Zebu die Rückengegend in Form eines Höckers, wodurch das Tier den Namen Buckelrind erhielt.

Ganz weſentliche Veränderungen erfährt auch das Haarkleid; und zwar findet man bei den Haustierraſſen Einwirkungen im Pigmentſyſtem in Form von Albinismus, Melanismus, Falbheit, Flekkung und bunten Schlägen, andererſeits direkte Formveränderungen

des Haarkleides, wie Wollbildung z. B. bei den Schafen, Angorabildung bei Katze, Meerſchweinchen, Ziege, Kaninchen.

Auch Vermehrung des Haarkleides tritt auf, ſo z. B. beim Pferd die üppigere Mähnen- und Schweifbehaarung. Gleichzeitig iſt die typiſch kurze, ſtehende Mähne des Wildpferdes zu einer Hängemähne geworden.

Eine ſtarke Rückbildung in der Behaarung ſehen wir beim Schwein. Beim Ceylon-Nackthund iſt faſt völlige Haarloſigkeit eingetreten.

Hierhin gehören auch die Abänderungen, die das Gehörn, ſei es in der Form oder in ſeiner Größe, bei Ziege und Rind erfährt. Meiſt iſt das Gehörn bei den domeſtizierten Rindern einfacher geformt und viel ſchwächer entwickelt. Dieſe Schwächung kann ſich bis zur vollſtändigen Hornloſigkeit ſteigern. Natürlich wird dadurch auch die Form des Schädels in tiefgehender Weiſe beeinflußt. (Raſſen mit rückwärts verlaufenden Hörnern zeigen eine vorgewölbte Stirn (Büffel), im Gegenſatz zu dem flachen oder beinahe konkaven Schädelprofil bei nach vorn gerichtetem Gehörn (Ur, Yak). Bei Ziege und Schaf kommt es zuweilen zu einer Spaltung der Hornanlagen, ſodaß vierhörnige Exemplare entſtehen.

Eine weitere Änderung findet man beim Fettſchwanzſchaf, wo eine Vermehrung der Schwanzwirbelzahl eintritt, während beim Fettſteißſchaf eine Verminderung vorliegt. Eine noch ſtärkere Verminderung ſehen wir bei ſtummelſchwänzigen Hunden und Katzen.

Von ſonſtigen Veränderungen wäre noch eine eigenartige Schlaffheit und Fältelung der Haut beſonders im Geſicht bei einigen Raſſen (Hund, Schwein), zu nennen. Vor allem ſind auch die Hängeohren als ein ausgeſprochenes Domeſtikationszeichen zu werten (Schwein, Hund, Schaf, Kaninchen, mitunter auch Ziege und Rind).

Zum Schluß ſei noch kurz auf einige Veränderungen in der Geſchlechtsſphäre hingewieſen, wie etwa die Änderung des Brunſtzyklus, die raſche Aufeinanderfolge der Geburten, die nicht mehr an beſtimmte Jahreszeiten gebunden iſt, und die bedeutend geſteigerte und über längere Zeit ſich erſtreckende Milchabſonderung bei den Milchtieren. Ebenſo iſt das Geflügel erſt in der

Domeſtikation zum tüchtigen Eierlegen herangezüchtet worden. Andererſeits iſt es bekannt, daß viele Wildtiere, die in Gefangenſchaft geraten, nicht weiter züchten. Darwin hat uns auch Beiſpiele von Unfruchtbarkeit bei Haustieren angeführt, wenn ſolche Tiere in ein anderes Klima verſetzt werden.

Wir ſehen alſo, wie die Domeſtikation die Entwicklung von Variationen bedingt, ſie züchtet und ſchützt. Oft können dieſe Veränderungen ſo geſteigert ſein, daß die Tiere, wenn ſie plötzlich ihre Freiheit wieder erhalten, in der freien Natur gar nicht mehr exiſtenzfähig ſind.

2. Einflüſſe auf den Schädel.

a) Auf den Hirnſchädel.

Nach Klatt liegen die Fähigkeiten, die Variationen in der Domeſtikation zu entwickeln, ſchon im Wildtier. Weſentlich iſt aber dabei die Intenſität der Domeſtikation. Nicht, wie lange ein Tier, eine Raſſe ſchon domeſtiziert iſt, ſondern in welchem Grade, in welcher Form die Domeſtikation verbracht wird, iſt von ausſchlaggebender Bedeutung (Fabian).

So iſt es z. B. zuweilen aufgrund der Haltung nicht immer möglich, eine ſcharfe Grenze zwiſchen dem gemeinen Hausſchwein und ſeiner wilden Stammart, unſerem Wildſchwein, zu ziehen, da Wildſchweine, wenn ſie unter günſtigere, üppigere Ernährungsbedingungen geraten, dem zahmen Typus ſehr nahe kommen können, und umgekehrt Zahmſchweine bei rauher und karger Haltung wieder den Wildtypus anzunehmen vermögen (Nehring, Bäumler). Gemäß der Intenſität der Domeſtikation und der entſprechenden Zuchtwahl unterſcheidet man primitive Raſſen und hochgezüchtete ſog. Kulturraſſen.

Von allen Veränderungen, die aber eintreten, ſind die tiefgreifendſten und bedeutendſten die Umgeſtaltungen am Schädel. Wenn man nun kurz die Umformungen am Schädel betrachtet, ſo wird man zweckmäßig visceralen und neuralen Schädelteil trennen, indem nämlich der Geſichtsſchädel weit ſtärker und in ganz anderen Ausmaßen ſich verändert, als der Hirnſchädel. So fand z. B.

Wolfgram bei Wölfen aus der Gefangenſchaft für den Geſichtsſchädel eine relative Verkürzung, für den Hirnſchädel eine Verlängerung. Klatt fand bei Wildtieren, die im Zoo aufwuchſen, eine Verringerung der Hirnkapazität gegenüber den freilebenden Tieren. Bekannt iſt auch eine Verringerung der Kapazität des Hirnſchädels bei den Haustieren gegenüber der Wildform, die entweder durch eine Minderentwicklung der Sinnesorgane oder durch erbliche Verſchiedenheiten, die im Laufe der Domeſtikation auftraten, bedingt iſt. Analog dazu fand Klatt bei Haustieren, die verwildert waren, eine Zunahme, ſo bei verwilderten Katzen gegenüber der Hauskatze. Beim Haushund fand er im Gegenſatz zu den Wildhunden allerdings, daß die vordere Hirnhälfte, beſonders der Stirnteil zugenommen hatte; die hintere Hälfte dagegen zeigte an einzelnen Stellen eine Abnahme. Die Scheitelgegend war wieder ſtärker entwickelt. Erklärlich erſcheint ihm dies durch die Abnahme der Sehſphäre beim Haushund, ferner durch eine Abnahme im Riechgebiet. Die Veränderung in der Scheitelgegend beruhe in einer Zunahme der parietalen Aſſoziationszentren. Er faßt ſein Ergebnis zuſammen: „Das Hundehirn hat in der Domeſtikation einen völligen Umbau ſeiner ganzen Organiſation erlitten, derart, daß mit den höheren pſychiſchen Vorgängen in Beziehung ſtehende Aſſoziationszentren mitſamt ihrer durch höchſtwahrſcheinlich überall hin ſich erſtreckende Bahnen zugenommen haben auf Koſten der niederen Projektionszentren mit ihrem Zubehör, welche abgenommen haben."

Nun ſpielt ſogar die Art der Aufzucht bei der Hirnentwicklung eine Rolle. Nach Henſeler traten nämlich infolge einer reichen und kargen Fütterungsweiſe ganz auffallende Unterſchiede in den Hirngewichten auf und zwar ein abſolutes Überwiegen der Hirnmaſſe bei den Hungertieren gegenüber den Maſttieren. Überreichliche Ernährung hemmt alſo die Gehirnentwicklung oder, wie Weidenreich ſagt, die ungünſtige Ernährungsweiſe, die die Entwicklung des ganzen Körpers hintanhalte, habe dennoch auf das Wachstum des Gehirns und ſpeziell des Großhirns keinen Einfluß, während umgekehrt übermäßige Ernährung geradezu zu einer Unterentwicklung der Gehirnmaſſe führe.

Bei der Betrachtung der Abänderungen hatte Wolfgram bei in Gefangenſchaft aufgewachſenen, beſonders aber bei in Gefangenſchaft geborenen Wölfen eine abſolute Verkleinerung des Schädels in allen Dimenſionen feſtgeſtellt, wobei zugleich eine relative Höhenzunahme ſtattfand. Für die einzelnen Schädelkomponenten fand er, wie ſchon erwähnt, für den Geſichtsſchädel eine relative Verkürzung, für den Hirnſchädel eine relative Verlängerung bei gleichzeitiger Verbreiterung beider Teile. Während alſo der Schädel bei den wilden Wölfen lang, ſchmal und niedrig iſt, iſt er bei den Gefangenſchaftstieren höher, breiter und im Schnauzenteil kürzer geworden. Am Hirnſchädel ſelbſt erfuhr die Breite an der Sutura temporalis und an der Hinterecke der Temporalia eine weſentliche Breitenzunahme; eine ebenſolche Verbreiterung konnte Wolfgram an der Hirnbaſis, vor allem im Abſtand der Foramina condyloidea nachweiſen. Auch war der Jochbogen, insbeſondere der Ramus temporalis oss. jugul. ſchwächer gekrümmt, ebenſo reſultierten abweichende Befunde in der Stirn- und Schläfengrube. Ferner ſtellte er eine Senkung der Gehirnbaſis im hinteren Abſchnitt und eine gleichzeitige Vorwärtsſchiebung feſt. Die Baſis ſelbſt erlitt eine Verkürzung, die Gehirnkapſel dagegen eine Vergrößerung unter Einbiegung der vorderen Wand.

Wichtige Befunde hatte vorher ſchon H. v. Nathuſius für das Hausſchwein feſtgeſtellt. Auch hier iſt Höhe und Breite des Schädels eine größere als beim Wildſchwein. Dazu iſt die Richtung des Hinterhaupts völlig verändert. Liegt beim Wildſchwein die Mitte des oberen Randes des Occipitalkamms (Opisthokranion) hinter dem unteren Rand des Foram. magn., ſo beim Hausſchwein vor demſelben. Die fächerförmige Schuppe des Hinterhaupts iſt in ihrem oberen Teil alſo nach vorn gerichtet. Dadurch verringert ſich der Unterſchied zwiſchen der Profillänge und der Baſilarlänge, ja er kann ſogar ganz ſchwinden. Durch das Aufſteigen und Vorwärtsneigen der fächerförmigen Schuppe iſt natürlich auch das Scheitelbein konſekutiv ſtark verändert. Auch hier ſteht die Schläfengrube ſteiler. Der Keilbeinkörper iſt auch in die Veränderungen einbezogen, zumal der Baſilarteil des Hinterhaupts an dieſer ſich aufrichtenden und nach vorn ſtrebenden Tendenz beteiligt iſt. Der

untere Rand des Foram. magn. ſteht höher und damit über der Ebene, die durch die Backzahnreihe gebildet wird. Damit iſt alſo auch eine veränderte Baſallinie des Gehirnſchädels gegeben. Alle Veränderungen ſind natürlich bei den Landſchweinen nicht ſo hochgradig wie bei den Kulturraſſen. Beim hochgezüchteten Schwein erſcheinen im Gebiete der Orbita die Knochen ſtark verdickt, unregelmäßig gewulſtet. Der Schädel macht dadurch den Eindruck, als ob er verbeult ſei.

Schaf und Ziege zeigen im Schädelbau nur wenig Domeſtikationsmerkmale, abgeſehen von umgeſtaltenden Einflüſſen, die durch die Minderentwicklung oder durch den Fortfall des Gehörns bedingt ſind.

Beim Hausrind iſt für die meiſten Raſſen eine Schädelverkürzung eingetreten, die ſich aber vornehmlich auf den Geſichtsteil bezieht. Auch beim Rind ſind aus der Abänderung des Gehörns ſich ergebende Umgeſtaltungen am Hirnſchädel eingetreten. „Es iſt klar," ſo ſchreibt Antonius, „daß ein ſo ſchwerer Anhang, wie ihn das Gehörn vieler Rinder darſtellt, die Form des Schädels in tiefgehender Weiſe beeinfluſſen muß, denn der Schädel iſt ſchließlich ſo gut wie jeder andere Teil des Skeletts gewiſſermaßen ein Kompromiß der verſchiedenen Anforderungen, die an ihn geſtellt werden, und der ererbten Form."

b) Auf den Geſichtsſchädel.

Viel bedeutender als die Erſcheinungen am Hirnſchädel ſind die Veränderungen am Geſichtsſchädel. Es wurde ſchon erwähnt, daß bei den Wölfen eine relative Verkürzung des Geſichtsteils eingetreten war. „Aus dem langen, ſchmalen, niedrigen Schädel mit langer Schnauze iſt ein kurzer, breiter, hoher Schädel mit kurzer Schnauze geworden," ſo hatte Wolfgram das Ergebnis der Abänderungen zuſammengefaßt. Dabei hatte ſich die Schnauze aufgerichtet unter gleichzeitiger Verdrängung aboralwärts. Das Umgekehrte hatte er für den Hirnſchädel feſtgeſtellt. Es ſei jedoch bemerkt, daß Wolfgram auch bei einer Gruppe amerikaniſcher Wölfe aus der Freiheit eine Aufrichtung der Schnauze angetroffen hat, und er ſchließt daraus, daß die bedingenden Urſachen dieſer

eigentümlichen Erſcheinung auch außerhalb der Gefangenſchaft bei freilebenden Tieren vorhanden ſein müſſen. Nach ſeinen Unterſuchungen muß eine Drehung der Schnauze um eine quer durch die Grenze des Geſichts- und Gehirnſchädels gelegte Achſe ſtattgefunden haben. Durch dieſe Drehung wird die Profillinie ſtärker konkav. Außerdem ſenkt ſich der Gaumen und die Fossa gutturalis, wodurch wiederum Veränderungen im Choanenteil bedingt ſind.

Der Geſichtsteil, jener Abſchnitt, dem in der Freiheit im Kampf ums Daſein eine außerordentlich wichtige Rolle zufällt, konnte ſich in der Gefangenſchaft, wo die Selbſterhaltungsfrage fortfällt, unbeſchadet zurückbilden.

Was nun die auslöſenden Urſachen der Veränderungen am Geſichtsſchädel betrifft, ſo dachte Wolfgram ſich eine „retrahierende Kraft", welche die Verkürzung bedinge. Bei den Wildtieren wirke dem nun eine äußere ziehende Kraft entgegen, die ſich beim Erbeuten, Zerren und Reißen der Nahrung entfalte. Durch den Wegfall dieſer Momente bei den gefangenen Tieren werde der retrahierenden Kraft kein Widerſtand mehr entgegengeſetzt.

Beim Hausſchwein [1]) iſt die Profillinie im Geſichtsteil vor den Augen ſtärker geſenkt. Hier richtet ſich nämlich die Stirn, die beim Wildſchwein in Verlängerung der Naſe gleichmäßig anſteigt, ſteiler nach oben. Damit iſt aber die Einſenkung zwiſchen Naſe und Stirn gegeben. Natürlich gibt es unter den einzelnen Schädeln hier ſtarke Differenzierungen, je nach der Raſſe und Haltung.

Die Verkürzung im Geſichtsſchädel iſt am ſchönſten zu ſehen, wenn man ſich eine Ebene durch die beiden Vorderaugenpunkte (der am meiſten oral liegende Punkt am Augenrand) ſenkrecht auf die Grundebene (Auflageebene) vorſtellt. Dieſe Lotebene wird beim Zahmſchwein immer vor den letzten Molaren die Zahnreihe ſchneiden, während ſie beim Wildſchwein dieſe nicht ſchneidet, ſondern weit hinter der Zahnreihe verläuft. Mit dem kürzeren Geſichtsſchädel iſt auch hier eine größere Geſichtsbreite verbunden. Waren dieſe Veränderungen ſchon beim gemeinen Landſchwein feſtzuſtellen, ſo treten ſie noch deutlicher bei den Kulturraſſen zu Tage.

[1]) Das Schwein zeigt wie kein anderes Tier beſonders ſtarke Domeſtikationserſcheinungen.

Das Profil ist hier tief konkav. Die sonst nach unten gerichtete Spitze der Nase steht nach oben aufwärtsgebogen und zwar so stark, daß die Eckzähne des Unterkiefers hinter die Eckzähne des Oberkiefers zu stehen kommen, was, wie H. v. Nathusius betont, in der Säugetierwelt einzigartig dasteht. Der Unterkiefer strebt dieser Aufbiegung nach und erhält eine steilere Kinnsymphyse. Der ganze Schädel macht einen um seine Auflagefläche nach vorn stark zusammen gedrängten und gebogenen Charakter, wobei deutlich Gesichts- und Hirnschädel ineinander getaucht sind. Lag beim Wildschweinschädel der aboralste Punkt sehr hoch, fast an höchster Stelle des Hinterhauptbeins (Opistokranion), so liegt er bei den Kulturrassen tiefer, entweder auf dem Drosselfortsatz oder gar auf dem aufsteigenden Ast des Unterkiefers, dessen Winkel zu einem spitzen geworden ist. H. v. Nathusius sagt einmal: „Könnte man den trockenen alten Schädel eines Wildschweines erweichen, so würde man durch einen von hinten nach vorn wirkenden Druck auf die fächerförmige Schuppe des Hinterhaupts, bei gleichzeitiger Abstützung der Nasengegend, die bisher betrachtete Schädelform des Hausschweins darstellen können und umgekehrt durch Ziehen an dem oberen Rand der fächerförmigen Schuppe nach hinten und gleichzeitigem Druck auf die Nase, würde man den Schädel des Hausschweins in einen Wildschweinschädel umformen können."

Das starke Hervortreten dieser Eigenschaften, wie sie sich bei den Kulturrassen zeigen, bezeichnet man nach demselben Autor als Mopsköpfigkeit. Auch Wolfgram hatte die Einbiegung bei den domestizierten Wölfen und Schakalen als ähnlich denen beim Schwein bezeichnet und dieselbe Bezeichnung „Mopsköpfigkeit" nach H. v. Nathusius gewählt. Er erwähnt, daß die Schädel der in Gefangenschaft geborenen Wölfe einem Mopsschädel mehr gleichen als dem ihrer wilden Brüder. Mit dem Ausdruck „Mopsköpfigkeit" soll nach Weidenreich die Ähnlichkeit mit der Kopfbildung eines Mopses angedeutet werden, d. h. daß dieser Kopf oder Schädel sich in erster Linie durch eine bedeutende Verkürzung des Gesichtsteils und damit durch ein stärkeres Hervortreten des Gehirnschädels auszeichnet. Diese Gesichtsverkürzung ist durch eine mehr oder weniger ausgesprochene Einziehung im Grenzgebiet von

Naſe und Stirn charakteriſiert. Damit ſetzt ſich der Gehirnſchädel in Form einer Stirnbildung ſcharf vom Geſichtsteil ab. Die Einziehung wird alſo an dieſer Stelle eine Konkavität des Profils bedingen ganz im Gegenſatz zu den Wildformen, wo die Profillinie entweder ebenmäßig weiterläuft oder ſogar leicht konvex iſt. Die konkave Stelle ſelbſt bezeichnet man als Einſattelung oder als Einbug. Bei der ganzen Ausprägung der Mopsköpfigkeit gegenüber der Wildſchädelform ſpielen die Stirnhöhlen nach Weichenreich eine beſtimmte Rolle. Außer beim Hund, beim gefangenen Wolf und Schakal, beim Schwein, insbeſondere bei den frühreifen Raſſen iſt auch beim Rind Mopsköpfigkeit bekannt und zwar haben ſie Darwin und Nathuſius zuerſt beim Niatarind geſchildert. Sie tritt aber auch bei anderen Rindern auf. Die Stirn erſcheint hier breit und auffallend kurz; der vordere Geſichtsteil des Schädels iſt ſtark verkürzt nach oben gekrümmt und in der Gegend der Naſenwurzel tritt eine Knickung auf. Der Unterkiefer iſt ſtärker gebogen und ſeine Schneidezähne ſtehen vor dem Zwiſchenkieferrand. H. v. Nathuſius erwähnt, daß dieſe Erſcheinung auch bei Schafen vorkommt. Bei Rind und Schaf haben dieſe Mopskopfbildungen eine erſchwerte Nahrungsaufnahme zur Folge, indem die Tiere kurze Pflanzen auf der Weide nicht abbeißen können.

Auch beim Pferd, wie Antonius erwähnt, hauptſächlich beim Araberpferd findet man dieſe Bildung, wenn auch niemals in ſo erheblichem Maße wie in den vorgenannten Fällen. Während beim Pferde ſonſt allgemein das Profil gerade oder konvex verläuft, kommt es hier in ähnlicher Weiſe zur Ausbildung einer Einſenkung.

Bei Schaf und Ziege iſt die Mopsköpfigkeit nicht mit einer Eindellung ſondern umgekehrt mit einer Ausdellung der Geſichtspartie, der ſogenannten Buckelnaſe verbunden.

Nach Weidenreich iſt die Mopsköpfigkeit eine Deformationserſcheinung, die durch die mechaniſche Beanſpruchung der ſchlecht verkalkten, weichen Knochen durch die Kaumuskulatur hervorgerufen wird. Der hinterſte Kieferabſchnitt iſt nämlich unter dem Gehirnſchädel gelegen. Dieſer Kieferabſchnitt iſt dadurch nach dem Hirnſchädel hin durch Verſtrebungen und Widerlager abgeſtützt, wodurch er eine beſtimmte Unnachgiebigkeit erhält. Käme

es hier zu deformierenden Einwirkungen durch den Kaudruck, ſo könnte ſich dieſe höchſtens in Form einer Höhenabnahme und Verbreiterung im Jochbogen- und Wangengebiet auswirken. Weiter nach vorn aber entfernt ſich die Schnauze immer mehr von dem Widerlager. Hier wird der vom Unterkiefer her wirkende Kaudruck den vorderen Teil des Oberkiefers nach ſeiner Unterſtützungsfläche hin abdrängen und die Schnauze ſich nach oben verbiegen können. Der Unterkiefer folgt dann dieſer Aufbiegung und nimmt hierbei eine ſtärkere bogenförmige Biegung im vorderen Abſchnitt an. Beim Schwein kommen noch die Einwirkungen der Rüſſelmuskulatur hinzu, die die Aufbiegung des oberen Teiles unterſtützen. Bei den Wiederkäuern zeigt der hintere Kieferabſchnitt durch die großen und ſtarken Mahlzähne eine beſondere Betonung, während der vordere Kieferabſchnitt durch die Verkümmerung der Schneide- und Eckzähne an Bedeutung verliert. Bei dieſen Tieren wird ſich, wenn eine Nachgiebigkeit der Knochen vorliegt, dieſe in einer Durchbiegung des Geſichtsſchädels äußern, wie die buckelnaſigen Schafe und Ziegen beweiſen. Hier iſt alſo dann der Mittelteil des Geſichtsſchädels ſtärker vorgewölbt. Ein Bild übrigens, daß uns an eine gewiſſe Ähnlichkeit mit der ſtärkeren Entwicklung des Mittelgeſichts beim Deckbiß des Menſchen erinneren könnte.

Nehring und H. v. Nathuſius räumen dem durch die Domeſtikation bedingten Mangel an Wühltätigkeit beim Hausſchwein einen wichtigen Einfluß auf die Herausbildung der mopskopfähnlichen Erſcheinungen ein. Durch das Wühlen und durch die damit in Aktion tretenden Muskeln greifen dieſe ſo an, daß ſie die fächerförmige Schuppe nach hinten ziehen und damit auch das Stirn- und Scheitelbein nach unten drücken, wodurch dann das gerade Profil ſich ergebe. Hinzu kommt, daß der Gebrauch des Rüſſels, der die hinteren Teile des Kopfes nach hinten und unten drängt, zugleich die vorderen Teile nach vorn und unten zieht. Dieſe Wühl- und Muskelwirkungen müſſen aber auch auf das Verhältnis der Länge des Kopfes zu ſeiner Breite ſich auswirken. Jedoch hebt der letzte Autor hervor, daß dadurch nicht allein die Längenbreitenverhältniſſe geklärt ſind, weil noch die Ernährung wichtige Unterſchiede in dieſer Richtung bedinge. Denn die Erfahrung lehrte

ihr, und ſeine Experimente haben es ihm immer wieder beſtätigt, daß reichliche Ernährung einen kurzen und breiten, karge Ernährung einen langen und ſchmalen Schädel erzeugt.

Auch Bäumler hält die Wühltätigkeit als mit formbeſtimmend für das gerade Profil der Wildſchweine, doch die vorgenannten Faktoren genügen ihm nicht allein für die Umgeſtaltungen. Nach ihm kommt der Kaumuskulatur der weſentlichſte Einfluß auf die Verbiegungen zu, indem die einzelnen Muskeln aktiv und paſſiv dieſe Verbiegungen herbeiführen, zumal der Knochen beim domeſtizierten Tier viel weicher und nachgiebiger iſt.

Es iſt demgegenüber aber m. E. zu bedenken, daß bei vielen Tieren, die oft ihre Nahrung nur einzuſchlürfen brauchen, bei denen alſo dieſe Muskulatur infolge der Inaktivität am wenigſten entwickelt iſt, gerade die hochgradigeren Verbiegungen ſich zeigen.

Nun hat Henſeler mit Wurfgeſchwiſtern des bayeriſchen Landſchweins Verſuche angeſtellt, nach welchem er der Muskulatur, die beim Wühlen in Frage kommt, ein formbildendes Moment abſpricht; denn es gelang ihm bei ſeiner Hungergruppe, der durch gepflaſterte Ställe und durch Naſenringe alle Gelegenheit zum Wühlen genommen war, denſelben Schädeltyp wie beim Wildſchwein zu erzielen. Und zwar, wie er glaubt, allein durch die Ernährungsweiſe; denn die Geſchwiſter der Maſtgruppe zeigten trotz der Gelegenheit zum Wühlen ein konkaves Profil und die kurze, breite Kopfform. Nach ihm hat alſo die Wühltätigkeit auf die Kopfform keinen beſtimmenden Einfluß. So klar und anſchaulich man auch nach der Beſchreibung Nehrings durch die Wirkung des Wühlens den Schädel förmlich länger und ſchmäler werden ſehe, ſo ſtehe dieſer Auffaſſung aber die Tatſache gegenüber, daß er bei Schweinen, denen jede Gelegenheit zum Wühlen genommen war, auf experimentellem Wege die Kopfformen nach beiden Richtungen hin erzielen konnte. Nur durch den Einfluß der Ernährung habe ſich bei ſeinen Verſuchstieren auf der einen Seite ein eingeknickter, relativ kurzer und breiter, auf der anderen ein langer, gerader, ſchmaler Kopf herausgebildet.

Die Anſicht Henſelers iſt faſt allgemein übernommen worden.

Seinen Ergebniſſen möchte ich jedoch folgendes entgegenhalten. Ich muß dazu auf die Stelle zurückgreifen, in der er das Verhalten der Maſt- und Hungertiere (auf S. 43) charakteriſiert; er ſchildert dort, daß die Maſttiere träge waren, ſich möglichſt wenig bewegten und viel ſchliefen, ſich durch nichts ſtören ließen und meiſt liegen blieben, wenn man an den Stall trat. Die Hungertiere waren im Gegenſatz dazu den ganzen Tag auf den Beinen, ſie durchſtöberten den Stall und das Streuſtroh andauernd bis zum letzten Eckchen und Stückchen, um nichts liegen zu laſſen, was freſſenswert erſchien. Wenn ſie ſich ganz ſelten einmal hingelegt hatten, waren ſie dicht nebeneinander wie in Reih und Glied zuſammengedrängt; die Ohren hielten ſie geſpitzt und wie „geſtochen" ſprangen die Tiere auf, ſobald ein Geräuſch bemerkbar wurde.

Nun wird aber gerade durch die ſtändige Bewegung und das ſtändige Durchſtöbern, das die Tiere ja den ganzen Tag hindurch taten, ſich eine ſtarke Ausbildung der Hals- und Nackenmuskulatur und der Rüſſelmuskulatur ausgeprägt haben. Die Nackenmuskulatur wird ſicher bei der vielen Betätigung das Hinterhaupt beeinflußt haben, wie auch die Rüſſelmuskulatur ihre aktive Wirkung auf den Knochen geltend machen konnte. Dazu kommt, daß die Tiere in ihrem Hungergefühl — ſie wurden ja äußerſt karg ernährt — ſich reichlich mit dem Zerkauen und Freſſen von Stroh beſchäftigt haben. Nicht ſo ſehr das kurze Kauen ihrer kärglichen Futterration (die ſie in ihrem Heißhunger wohl nicht einmal richtig zerkauten), als dieſes beſtändige Kauen und Zerkauen wird zu einem kräftigeren und intenſiver verkalkten Kiefer- und Schädelknochen geführt haben, die einer Verbiegung Vorſchub leiſteten. Der Anſicht H e n ſ e l e r s, daß bei üppig genährten Tieren, denen Gelegenheit zum Wühlen gegeben iſt, trotzdem die Schädelform nicht anders ausfiele, als wenn ſie dieſe Gelegenheit nicht gehabt hätten, iſt entgegenzuhalten, daß dieſe Maſttiere in ihrem Sättigungsgefühl garnicht die Neigung und das Bedürfnis zu intenſivem Wühlen zeigen werden, weil das Wühlen zur Nahrungsſuche dient.

M.E. ſind, entgegen der Anſicht H e n ſ e l e r s, Nackenmuskulatur und Rüſſelmuskulatur doch als wichtige formbildende Faktoren für die Schädelgeſtaltung anzuſprechen. Nicht der Unterſchied

der reichlichen und kargen Ernährung allein wird die verſchiedene Schädelform bedingt haben, ſondern bei den Hungertieren trat in dem Durchſtöbern des Stalles eine Form der Nahrungsſuche hinzu. Um etwas „Freſſenswertes“ zu finden, mußten die Tiere den ganzen Tag in B e w e g u n g ſein. Das bedingt eine ſtärkere Beanſpruchung der Hals- und Rüſſelmuskulatur, dazu trat der günſtige Einfluß des beſtändigen Kauens und Zerkauens des Strohes.

Auch in der freien Natur gibt es unter den Wildſchweinen Kümmerer; die andern beſſer genährten und entwickelten Wildſchweine zeigen jedoch ein ebenſo gerades Profil. Beiden iſt aber die Nahrungsſuche nicht erſpart geblieben. Daher erklärt es ſich auch, daß Wildſchweine, unter üppigen Ernährungseinflüſſen, wie erwähnt, der Form des Landſchweines zuſtreben, weil eben hier die Nahrungsſuche nicht mehr die intenſiven Formen anzunehmen braucht. Ja, ich glaube ſogar, wenn man Wurfgeſchwiſtern eine gleich reichliche Nahrung zukommen ließe, nur mit dem Unterſchied, daß man der einen Gruppe das Futter in großen Portionen reichte, während man der anderen Gruppe dieſes Futter, bei möglichſt großem Stallraum, im Stall zerſtreute (am beſten ſo, daß es nicht zu raſch gefunden, alſo etwa zwiſchen dem Streuhſtroh herausgeſucht werden müßte) und die Fütterung in vielen kleinen Rationen vornähme, wobei die Tiere den größten Teil des Tages über mit der Suche der Nahrung beſchäftigt wären, daß dann ebenfalls ein Unterſchied in der Kopfform erfolge.

Durch dieſe Einwände ſoll aber keineswegs geſagt ſein, daß der Nahrung ſelbſt nach ihrer Qualität und Quantität bei der Schädelgeſtaltung nicht eine ganz weſentliche Bedeutung zukommt. H. v. N a t h u ſ i u s hat geſagt: „Derjenige, welcher reichlich und gedeihlich ernährt und alle ſchädlichen Einflüſſe zu beſeitigen verſteht, erzielt Tiere mit kurzem Kopf und eingebogenem Geſicht, der andere, in deſſen Stall dieſe Bedingungen nicht erfüllt werden, erzielt dieſelben Ferkel zu langköpfigen Tieren mit geradem Profil.“ Nur ſo verſteht man auch, daß durch eine reichlichere Ernährung bei entſpechender Haltung und geſteigerter Pflege es beim gemeinen Landſchwein zu derſelben extremen Kopfform wie bei den edlen Schlä-

gen kommen kann. Klatt und Krohn haben bei Verſuchen an Teichmolchen mit verſchiedenartiger Ernährung bei den Tieren mit ausſchließlicher Muſchelfleiſchernährung eine relativ kürzere, breitere und höhere Kopfform erhalten. Bei dieſen Tieren machte der gedrungene plumpe Kopf mit ſeiner Verbreiterung des Hirnſchädels einen glotzäugigen Eindruck. Auch war der Unterkiefer verkürzt und deutlich in ſeinem Wachstum gegenüber dem Oberkiefer zurückgeblieben.

Zum Schluſſe ſei noch erwähnt, daß die formgeſtaltenden Einflüſſe ſich nur in der Jugend geltend machen; denn nur im jugendlichen Alter iſt die Ernährungsweiſe und die Haltung auf das ganze Tier von Einfluß. Gerät ein Tier ſpäter in Gefangenſchaft, ſo bleibt die Schädelgeſtalt im weſentlichen unverändert.

Nehring ſagt, daß nur die Anlage zu einer beſtimmten Schädelform durch die Vererbung von den Eltern auf die Kinder übertragen wird; ob aber dieſelbe Form bei den heranwachſenden Kindern wirklich zuſtande kommt, hänge weſentlich von den Ernährungsverhältniſſen und den Einflüſſen der Kopf- und Halsmuskulatur ab.

Die Tatſache, daß die Haltung in der Jugend allein den Ausſchlag gibt, bekräftigen dahingehende Verſuche von S. v. Nathuſius. Die mangelhafte Ernährung in der Jugend gab der Schädelgeſtalt der Verſuchstiere ihr dauerndes Gepräge. Trotzdem nach einem Jahr karger Haltung ein Verſuchstier genau wie ſeine Wurfgeſchwiſter reichlich weitergefüttert wurde, war der „Fehler“ in der Jugendernährung nicht wieder gut zu machen. Das früher karg ernährte Tier blieb kleiner und leichter und der Schädel behielt das gerade Profil bei.

Die verkürzte konkave Schädelform des Hausſchweins bezeichnet H. v. Nathuſius als eine Hemmungsbildung. Die Schädelform des jungen Wildſchweins hat nämlich eine größere Ähnlichkeit mit dem Hausſchwein als mit dem alten Wildſchwein. Die Kopfform des Hausſchweins iſt alſo eine Entwicklungsſtufe, welche gleichſam zwiſchen den Formen des jungen und alten Wildſchweins liegt.

c) Auf Kiefer und Zähne.

Bei der Verkleinerung der einzelnen Schädelanteile halten nicht alle Komponenten gleichen Schritt. „Die einzige Dimenſion des Schädels, welche relativ konſtant bleibt, iſt die Länge der Backzahnreihe", ſagt Nehring von einer domeſtizierten Rinderart. Nach H. v. Nathuſius iſt beim Schwein in den Kulturraſſen die Reihe der Molaren gewöhnlich etwas kürzer im Verhältnis zu der Reihe der Prämolaren. Allgemein tritt hier auch an den Molaren eine ſtärkere Entwicklung der Nebenhöcker auf und eine ſtarke Schmelzfältelung, die damit dem Zahn ein „komplizierteres Ausſehen" verleihen. Dieſe Schmelzfältelung ſah Nathuſius auch ſchon bei Wildſchweinen, die in kultivierten Gegenden künſtlich des Jagdbeſtandes wegen beſonders gehegt und gefüttert wurden.

Der Durchbruch und Wechſel der Zähne erfolgt bei den Kulturraſſen früher als beim gemeinen Landſchwein oder gar beim Wildſchwein. Je langſamer die Entwicklung bei einem Schwein iſt, deſto größer ſind gewöhnlich die Zähne. Die relative Kleinheit der Zähne deutet auf Frühreife hin.

Beim gem. Landſchwein laufen die Zahnreihen im Prämolaren- und Molarengebiet noch ebenſo wie beim Wildſchwein in einer zuſammenhängenden Geraden und die beiderſeitigen Zahnreihen ſind faſt parallel. Bei den Kulturraſſen iſt die Zahnreihe im Prämolaren- und Molarenabſchnitt gebogen. Bäumler bezeichnet dieſe S-förmige Krümmung als Stauchungskrümmung.

Der Zwiſchenkiefer iſt beim Zahmſchwein weniger ſchlank und die Schneidezähne ſind mehr zuſammengerückt. Bei den Kulturraſſen ſteht die Inciſivpartie viel höher als die Backzahnreihe, da die Schnauze im vorderen Abſchnitt aufwärts gebogen iſt, während ſie beim Wildſchwein tiefer als dieſe ſteht. Der Unterkiefer erhält, wie ſchon erwähnt, dabei eine ſteilere Kinnſymphyſe. Die unteren Schneidezähne ſind ſteiler geſtellt; ſie erreichen aber trotzdem nicht mehr die oberen Zähne. Wir haben hier alſo einen regelrecht offenen Biß vor uns, die Eckzähne des Unterkiefers geraten in ihren intermaxillären Beziehungen zu den oberen hinter dieſelben. Die Eckzähne ſelbſt ſind längſt nicht mehr ſo ſtark entwickelt.

Bei allen domeſtizierten Schweinen erſtreckt ſich die Zahnreihe bis hinter die Orbita, während ſie beim Wildſchwein immer davor endet.

Bei den gefangenen Wölfen konnte Wolfgram ganz außerordentliche Stellungsabweichungen der Zähne nachweiſen, ſo vor allem eine viel konvexere Zahnreihe. Im Prämolarenteil kam es zu Schachtelſtellungen der Zähne infolge Platzmangels, während bei der Wildform hier ziemliche Zwiſchenräume, Interdentallücken beſtehen. Der Geſichtsteil muß ſich alſo gerade in dieſem Abſchnitt außerordentlich ſtark zurückgebildet haben, ſonſt wäre es nicht über die Einbuße der Lücken hinaus noch zur Kuliſſenſtellung gekommen.

Für die ſtarke Verkürzung ſpricht auch die Stellung des oberen Reißzahnes zur Augenhöhle. Während er bei der Wildform die Augenhöhle nicht erreicht, ſteht er bei den in Gefangenſchaft geborenen Wölfen unter dem vorderen Augenhöhlenrand oder liegt ſogar noch weiter diſtal. [1]) Dieſer Zahn iſt meiſt ſchon etwas verkleinert, noch mehr Variationen an Größe und Form zeigt der Nachbar dieſes Zahnes der obere 1. Molar.

Nach Hilzheimer bekommen alle Tiere in der Domeſtikation ein ſchwächeres Gebiß. Auch treten bei unſeren Haustieren häufig Anomalien auf; von unſeren Hunden ſind viele ſolcher Bilder wie Diſtalbiß, Progenie, Engſtand uſw. beſchrieben worden. Fabian hat in ſeinen „Merkmale und Grenzen in der Domeſtikationsfrage am Gebiß“ ein reiches Material hierüber gezeigt. Auch Kitt hat Formabweichungen und Veränderungen an Zahn und Gebiß beſonders vom Pferd beſchrieben.

Andreſen ſtellte aufgrund von Röntgenaufnahmen bei einer Schweinegruppe, die mit ganzen Körnern aufgefüttert war, Zeichen von Hypertrophie des Paradentium infolge der Überfunktion feſt. Die Zahnkeime der bleibenden Zähne ſind hier ſtark entwickelt und mineraliſiert. Bei der Gruppe, die aufgeweichtes

[1]) Eine ſehr anſchauliche Abbildung von der Einſtellung des Raubzahnes zur Augenhöhle bei freilebenden Caniden und bei Haushunden hat uns Viggo Andreſen in den Fortſchr. d. Orthodontik 1931/2 gegeben.

Schrot erhielt, waren die Knochen am ſchlechteſten entwickelt und mineraliſiert, ebenſo die Zahnkeime. Durch die ſchlechtere Mineraliſation der Zähne iſt auch eine gewiſſe Dispoſition zur Karies bei unſeren Haustieren gegeben. Dazu leidet durch die andere Ernährungsweiſe auch die Selbſtreinigung des Gebiſſes. Wenn aber die Karies und Hypoplaſien doch verhältnismäßig ſelten vorkommen, ſo iſt wohl der frühe Beginn der Zahnentwicklung daran ſchuld, wobei ſchädigende Einflüſſe ſich noch nicht geltend machen. Nach Fabian liegen aber vielleicht auch zuweilen günſtigere Bedingungen für die Zahnentwicklung in der Domeſtikation vor. Auch in der freien Natur ſind Karies und Hypoplaſien anzutreffen, allerdings nur ganz ſelten, noch ſeltener Zerſtörungen am Zahnfach. Dagegen wird man Zerſtörungen durch Bruch an Zähnen oder Schädigungen durch Verletzungen häufiger finden.

B. Beim Menſchen.

1. Einflüſſe auf den Geſamtkörper.

Wie zu Anfang erwähnt, hatte ſchon Hahn geäußert, auch der Menſch ſei von den Geſetzen der Domeſtikation berührt worden. E. Fiſcher, der ſich mit der Domeſtikationsfrage beim Menſchen beſonders eingehend beſchäftigt hat, glaubt die Frage, ob der Menſch als eine domeſtizierte Form zu betrachten ſei, bejahen zu können. „Der Menſch iſt eine Domeſtikationsform," ſo ſchreibt er, „und Domeſtikation iſt es, die ſeine ſtarke Variabilität verurſacht oder mitverurſacht." Nach ihm ſind alle menſchlichen Gruppen ſchon ſeit langem als domeſtiziert aufzufaſſen, ſchon ſeit der Zeit, wo wir überhaupt vom Menſchen ſprechen, wo der Menſch beginnt, das Feuer zu benutzen, wo er noch in organiſierten Horden lebte, da er ſchon auf dieſer Stufe willkürlich ſeine Ernährungs- und Fortpflanzungsverhältniſſe beeinflußte. Somit ſind auch die primitivſten Völker ſchon als domeſtiziert zu betrachten.

Zwiſchen Menſch und Tier beſteht hinſichtlich der Domeſtikationsfrage der Unterſchied, daß der Menſch dem Haustier ein neues Milieu aufzwang, während der Menſch ſich durch eigene Überlegung in ein ſolches einpaßte. Deshalb erſcheint es Weiden-

reich nicht ganz gerechtfertigt, beim Menſchen von Domeſtikation zu ſprechen. In den Worten „Ziviliſation“ und „Kultur“ hätten wir eine beſſere Ausdrucksweiſe, um gleichzeitig auch den Grad des Domeſtiziertſeins zu präziſieren.

Alle Merkmale, die beim Menſchen als Raſſenunterſchiede vorkommen, treten nach E. Fiſcher als ſolche auch bei den Haustierraſſen auf und umgekehrt, die meiſten Haustierbeſonderheiten finde man beim Menſchen als Raſſeneigenheit wieder. Wenn einige Erſcheinungen fehlen, ſo finde man bei den Tieren ja auch nicht alle Eigentümlichkeiten bei einer Species. Dem Menſchen fehle eigentlich nur die Variabilität der Ohrmuſchel und die Fleckung; alle anderen Eigenſchaften treten vollkommen parallel in Erſcheinung.

Paulſen will nicht ſoweit gehen wie E. Fiſcher, alle Raſſenmerkmale als Haustiereigenſchaft aufzufaſſen. Beim nichtdomeſtizierten Menſchen müßten ſchon Raſſenunterſchiede beſtanden haben, die man als Natur- oder Urraſſen bezeichnen kann. Eine Anzahl von Merkmalen verdanke ihre Entſtehung der Domeſtikation, die eine ſtarke Veränderung des Wechſelſpiels der endokrinen Drüſen hervorrufe. Solche Raſſen — wohl die Mehrzahl — könne man als ſekundäre Raſſen, als Domeſtikationsraſſen oder Kulturraſſen bezeichnen. Sekundäre Merkmale beſäßen vermutlich alle Raſſen.

Nach Hruska iſt der Menſch ſelbſt eine reine Domeſtikationsform. Er lebt in und durch die Domeſtikation und er iſt an ſie in jeder Hinſicht angepaßt.

Hahn glaubte die Farbe der Haut und die Nacktheit der Haut als Haustiereigenſchaft auffaſſen zu können. Fiſcher will nicht in der Nacktheit ein Domeſtikationszeichen ſehen, wohl aber in den Schwankungen in der menſchlichen Behaarung, beſonders in der Dichtheit und Länge des Haupthaars, aber auch in der Haarform; ſo treten als typiſch u. a. Welligkeit und Lockung oder die Kraushaarbildung der Neger, die aber auch ſpontan bei anderen Raſſen erſcheint, auf. [1])

[1]) Inbezug auf die Erſcheinung von „Haarmenſchen“ macht Hruska darauf aufmerkſam, daß es viel näher liege, dieſe Erſcheinung als eine konſtitutionelle Anomalie im Sinne einer Domeſtikationsentartung aufzufaſſen, als ſie etwa als Rückſchlags-

Weiter glaubt Fischer auch, daß die europäischen Rassen verschiedene Abstufungen von Domestikationsalbinismus zeigen, indem er das Hellsein der betreffenden Menschen als eine Parallelerscheinung des Domestikationsalbinismus bei weißen und hellen Haustieren annimmt. Dementsprechend faßt er die Hautfarbe vieler Neger als melanotische Domestikationsform auf. Den Einwand, die helle Farbe der nördl. Breite sei vielleicht mit der hellen Farbe der Polartiere zu vergleichen, glaubt Fischer durch die Depigmentationserscheinungen im Auge des Europäers und der Haustiere, aber auch durch die Tatsache des Auftretens von partiellem Albinismus bei allen Menschengruppen widerlegen zu können. Bei allen Farbigen tritt nämlich spontan Blondheit und hellere Hautfarbe auf. Natürlich gehen diese Menschen meist infolge ihrer Unangepaßtheit an die Tropen zugrunde. Es könne aber nicht zweifelhaft sein, daß man aus solchen Negern eine entsprechende Rasse künstlich züchten könne, weil die Erscheinung sich konstant vererbt. Die Blondheit und Helläugigkeit der europäischen Rassen kann daher also als Domestikationserscheinung aufgefaßt werden.

Neben der einseitig hellen oder dunkleren Haut gibt es auch gar nicht allzu selten gefleckte Individuen, wie Elsterneger und Tigermenschen. Fischer zeigt in seiner Abhandlung eine Abbildung eines halbalbinotisch gefleckten Mädchens.

Ferner kann man die Neigung zum Fettansatz als ein weiteres Domestikationszeichen ansehen.

Die Steatopygie, die eigenartige Bildung des Hottentotensteißes kann als Beispiel des partiellen Fettansatzes (wie bei Buckelrindern oder Steißschafen) dienen.

Das Auftreten von Zwergrassen hat ebenfalls seine Parallele in den Haustierzwergrassen. Auffallend große Menschen erinnern demgegenüber an Riesenwuchs.

---

erscheinung, als Atavismus, zu betrachten. Diese Erscheinung ist nämlich meist mit einer mangelnden Gebißanlage verbunden; phylogenetisch spiele aber in der menschl. Vorfahrenreihe irgendeine zahnlose Form wohl keine Rolle.

Paulſen ſchreibt, daß man alle Völker, die mit den jetzigen Geſchlechtern verglichen, in den letzten Jahrzehnten und Jahrhunderten in ihren Maßen durchſchnittlich größer geworden ſind, gleichſam als Kümmerformen anſehen könne. Das gelte auch für die Ritter des Mittelalters (deren Panzer für die heutigen Menſchen zu klein ſind), wie auch für die Menſchen der praehiſtoriſchen Zeit. Die Lebensbedingungen ſeien eben früher nicht ſo günſtig geweſen, daß ſie die vollen, raſſenmäßig möglichen Maße erreichten.

Eine weitere intereſſante Unterſuchung über die Körpergröße iſt u. a. die Bolk'ſche, an niederländiſchen Rekruten aus verſchiedenen Jahrzehnten. „Sind die äußeren Lebensbedingungen ſchlecht," ſo ſchreibt Bolk, „dann verringert ſich die Körperlänge, verbeſſern ſich ... die Lebensbedingungen, dann tritt eine Zunahme der Körpergröße ein."

Können wir uns eine beſſere Übereinſtimmung mit der Anſicht Nehrings über den Domeſtikationseinfluß auf die Körpergröße vorſtellen?!

2. Einflüſſe auf den Schädel.

a) Auf Hirn- und Geſichtsſchädel.

Die Domeſtikationserſcheinungen am Menſchen zu analyſieren, hat gegenüber den Tieren durch das fehlende morphologiſche Vergleichsobjekt der Wildform ihre Schwierigkeiten. Die heute lebenden primitiven Formen des Menſchen ſind ſchon als domeſtiziert zu erachten, und da, wie Weidenreich betont, auch die Reſte foſſiler Hominiden ſchon beſtimmte Zeichen einer Raſſenbildung beſitzen, iſt es nicht möglich, irgendeine beſtimmte Wildform des Menſchen als Grundlage eines Vergleichs zu nehmen. Weidenreich ſetzt daher den Schädel des Menſchen in Parallele zum Primatenſchädel, um daraus Domeſtikationsmerkmale folgern zu können. Gegenüber dem Anthropomorphenſchädel, der ſeine Wachstumsproportionen nach der Geburt bedeutend ändert, behält der Menſch im weſentlichen die des fötalen Zuſtandes bei. Beim Anthropomorphen erreicht der Gehirnſchädel ſchon im zweiten Le-

bensjahr seine endgültige Größe und zwar lange bevor die Zahnentwicklung abgeschlossen ist. Beim Menschen dagegen tritt dies erst im dritten Lebensdezennium ein. In der Beibehaltung der fötalen Wachstumsverhältnisse beim Menschen erblickt er entgegen Bolk keine Hemmungsbildung, da diese durch das propulsive Wachstum des menschlichen Gehirns in der postfoetalen Periode bedingt seien.

Im Hinblick auf die etwaigen Schädelveränderungen beim Menschen infolge der Domestikation sagt E. Fischer, müßten wir erst weiter sein, um Sicheres sagen zu können. Gleichwie Klatt eine Zunahme des Stirnhirns beim Hund infolge der Domestikation feststellte, müßte man auch beim Menschen Schädel daraufhin untersuchen. Er glaubt auch die deutlich verschiedene Rassenbegabung als Domestikationsprodukt auffassen zu können.

Broca will an einer Reihe von Schädeln infolge der Kultur und der hierdurch erhöhten Intelligenz eine Zunahme der Schädelkapazität festgestellt haben.

Retzius tritt dieser Ansicht allerdings entgegen, indem er durch Untersuchungen an Schädeln aus Schweden — wo die Population kaum von fremden Einflüssen und Einwanderung beeinflußt worden ist — folgert, daß es bis jetzt keinen Beweis für die von Broca aufgestellte Theorie gebe, daß die Größe der menschlichen Schädelhöhle bzw. das Gehirn durch die Einwirkung einer erhöhten Kultur wächst; denn aus seinem Schädelmaterial, das aus verschiedenen Perioden stammt, gehe keine wesentliche Veränderung in der Größe der Schädelhöhle hervor, sondern es seien lediglich nur die gewöhnlichen Variationen der Größe in einem ungefähr gleichen Umfang nachzuweisen. Schon im Steinzeitalter und Eisenzeitalter scheine nach seinem Material die Schädelhöhle bzw. das Gehirn eine ebenso hohe Ausbildung erhalten zu haben, wie sie auch in der neueren Zeit und jetzt vorhanden ist.

E. Fischer weist auch auf die dringende Forderung hin, durch Untersuchungen die Umweltwirkungen auf den Menschen festzustellen, wie das etwa Boas in einem Falle getan habe.

Boas hatte Veränderungen bei Nachkommen von Einwandern in Amerika festgestellt und kam zu dem Schlusse, daß z. B.

die Nachkommen von oſteuropäiſchen, brachycephalen Juden, langköpfiger, Nachkommen von ſtark dolichocephalen Süditalienern kurzköpfiger wurden, ſodaß beide Typen, was die Kopfform betrifft, ſich einem gleichen Typus nähere.

b) Auf Kiefer und Zähne.

F a b i a n erinnert daran, wie ſehr der menſchliche Schädel und insbeſondere ſein Kauapparat den Einflüſſen der Domeſtikation unterworfen iſt. So ſehen wir z. B. in dem Zurückweichen des Gebiſſes unter den Hirnſchädel beim Kulturmenſchen gegenüber den primitiven noch nicht ſo ſtark domeſtizierten Raſſen, (deren Kauorgan noch prognathe Tendenz aufweiſt), eine Antwort für die geringere Inanſpruchnahme des Kauorgans. Damit ergeben ſich konſekutiv auch Umgeſtaltungen für den umgebenden Angeſichtsſchädel.

Die Hauptmerkmale der Schädel aus älteſter vorgeſchichtlicher Zeit ſind das auffallend niedrige Schädeldach, die fliehende Stirn und die mächtigen Augenbrauenwülſte. Die Augenhöhlen ſind weit und groß und die knöcherne Naſenöffnung faſt kreisrund. Der Unterkiefer iſt kinnlos; die Kiefer ſind prognath; die Frontzähne, beſonders die unteren ſtehen ſchräg nach außen. Das gibt dem Geſichtsſchädel ein ſchnauzenförmiges Ausſehen.

Gegenüber den heutigen Menſchen ſind die Veränderungen ſo groß, daß W a l k h o f f beſonders inbezug auf das Kauorgan ſagt: „Was zur Diluvialzeit der normale Typus der Kiefer- und Zahnform war, würde bei heutigem Vorkommen für ſchwerſte Anomalie erklärt werden müſſen und ebenſo kennt man noch keinen altdiluvialen Fund mit den Formen der Kiefer und Zähne des heutigen Kulturmenſchen.“ Die typiſchen Eigenſchaften des altdiluvialen Kauorgans ſtehen damit im vollen Gegenſatz zu dem heutigen Typus, ſo vor allem die ſtarke Prognathie der Kiefer und Zähne, die mächtige Entwicklung der geſamten Kieferknochen, das fehlende Kinn, die außerordentliche Größe der labiolingualen Durchmeſſer der Vorderzähne ſowie auch die allgemeine Größe ſämtlicher Zähne. Der Weisheitszahn war meiſt noch größer als die übrigen Molaren.

Die Vorderzähne zeigten eine ſtarke Rückwärtsverkrümmung der Wurzeln. Während allmählich dieſe Zähne ſich immer mehr ſenkrecht einſtellen, tritt nunmehr die immer ſtärker werdende Ausprägung des Kinns hervor. Zuerſt trafen ſich die Vorderzähne noch im Kopfbiß, aber ſchon von den Abſchnitten der jüngeren Altſteinzeit an kommt es langſam zu einem leichten Überbiß. In der älteſten Epoche hatte der Zahnbogen noch eine hufeiſenförmige Geſtalt. Der Unterkiefer bekommt nach und nach Parabelform und im Oberkiefer bildet ſich die Elipſenform aus.

Dieſe Reduktion der menſchlichen Kiefer und Zähne wird nach W a l k h o f f durch den „konſtant geringer gewordenen Gebrauch“ des Gebiſſes, wie er durch die immer größer werdenden Kulturerrungenſchaften in Geſtalt der beſſer ſchneidenden Werkzeuge und durch die der Nahrungsaufnahme vorausgegangene Zerkleinerung und Zubereitung der feſten Nahrungsmittel durch Mühle und Feuer bedingt iſt, hervorgerufen.

Beim hochdomeſtizierten Europäer iſt das Gebiß ſogar in einer weiteren Reduktion begriffen, indem das Gebiß einer Form zuſtrebt, der die Elimination einzelner Zähne zugrunde liegt und zwar der dritten Molaren, der ſeitlichen Schneidezähne und der zweiten Praemolaren — jedesmal des letzten Zahnes in der betreffenden Zahngruppe. Beim heutigen Europäergebiß kann man dieſe Rückbildung in allen Stufen verfolgen, angefangen von der faſt noch vollwertigen aber ſchon ſtark verkleinerten Form, über die oft ſchon ſchmelzarmen, bald aber ſchon ſchmelzloſen Kegel- und Zapfenform bis hin zur völligen Elimination.

Der heutige Kulturmenſch neigt zu zahlreichen Zahnanomalien in Stellung, Größe, Form und Struktur. Durch die Reduktion, bei der die Kiefer und Zähne nicht gleichen Schritt zu halten brauchen, erklären ſich manche Anomalien, beſonders die der Engſtellung und der Kompreſſionen. Die häufig zu beobachtende Prognathie des Oberkiefers (ſoweit ſie nicht durch individuelle Einflüſſe [Daumenlutſchen uſw.] bedingt iſt), iſt, wie W a l k h o f f hervorhebt, auf die ſtärkere Reduktion des Unterkiefers zurückzuführen, ebenſo der tiefe Biß der unteren Schneidezähne hinter die oberen, nicht zuletzt aber auch die heute ſo häufig vorkommende Diſtal-

verſchiebung der Unterkieferzahnreihe, ſofern ſie nicht durch ſchlechte Funktion und Beanſpruchung (frühzeitige Zerſtörung der Milchmolaren uſw.) ausgelöſt iſt.

Walkhoff ſchreibt: „Alle Anomalien, wie ſolche der Stellung der Form, Größe und Struktur ſind, ſoweit nicht wieder individuelle Einflüſſe ſie erzeugen, nur der Ausdruck der Wirkung äußerer Faktoren insbeſondere der konſtant geringer gewordene Gebrauch auf die Kiefer und Zähne ſeiner Vorfahren."

So ordnen ſich alſo zahlreiche Anomalien der Zahnſtellung und der Kieferform leicht unter den Begriff der Domeſtikationseinflüſſe, für die wir auch oft eine Parallele in der Tierwelt finden. Korkhaus weiſt in ſeiner Ätiologie der Zahnſtellungs- und Kieferanomalien darauf hin, daß man den Kieferanomalien beim Tier deshalb größeres Intereſſe ſchenken ſollte als bisher, „zumal Züchtungsexperimente die Frage einer erblichen Fixierung oder Dispoſition klären und auch Umweltseinflüſſe jeder Art eingeſetzt und in ihren Auswirkungen beobachtet werden können."

Auch Fabian gibt uns zahlreiche Belege für die Entſtehung der Anomalien auf domeſtikaler Baſis, doch warnt er davor, einfach alle Anomalien unter den Begriff der Domeſtikation zu faſſen. Manche Frage harre noch der Löſung, für die es auch nicht ohne weiteres eine Parallele in der Tierwelt gebe. So ſpielten u. a. üble Angewohnheiten oder Krankheiten eine Rolle. Manche Anomalie der Kieferform und Zahnſtellung bedürfe daher im einzelnen noch weiterer Klärung. Daher begrüßt er den aufklärungsreichen Weg, den Korkhaus zur Erforſchung mancher Anomalien eingeſchlagen hat, Beginn und Ablauf der einzelnen Anomalien vom Säugling an zu verfolgen und zu kontrollieren. Dazu kommen auch ſchon Ergebniſſe der Zwillingsforſchung für manche aufſchlußreiche Klarſtellung.

Neben den Anomalien findet man in dem Rahmen der domeſtikalen Schädigungen für den Menſchen vor allem drei weitere Erſcheinungen, die Karies, die Paradentoſe und die Dentitio difficilis.

In der vorgeſchichtlichen Zeit war die faſt überſtarke Abkauung des Gebiſſes charakteriſtiſch. Der Menſch mußte ſeine Kau-

werkzeuge in ſtarkem Maße beanſpruchen. In dieſer Zeit zeigte ſich ſelten Karies, ging aber jedenfalls nie von der Kaufläche aus (es ſei denn, daß der Antagoniſt verloren gegangen war) (Euler). „Hand in Hand mit dem Nachlaſſen der Kautätigkeit nimmt die Zahl der an Karies erkrankten Menſchen und der kariöſen Zähne zu“ (Werner). In der geſchichtlichen Zeit war bis ins 13. Jahrhundert die Kariesanfälligkeit noch gering, ſtieg dann bis zum 17. Jahrhundert, von wo aus ein beſonders ſtarker Anſtieg bis zur heutigen Kariesfrequenz zu verzeichnen iſt. Dieſer Anſtieg iſt nach neueren Unterſuchungen zum größten Teil durch die erhöhte Kultur, insbeſondere durch die veränderte Ernährungsweiſe (Hochmüllerei, verfeinerte Kochkunſt uſw.) bedingt. Charakteriſtiſch für die Zunahme der Karies iſt die heute bis zu einem Drittel beteiligte Häufigkeit der Karies an den Frontzähnen, die bis zum 17. Jahrhundert an dieſen Zähnen äußerſt ſelten vorkam. Nach Unterſuchungen Eulers waren früher die bleibenden Zähne in den erſten 2 Jahrzehnten im allgemeinen kariesfrei, während ſie heute zu 80% beteiligt ſind.

Nach neueren Unterſuchungen Proells kommen Zahnſchäden auch bei primitiven Völkern, wenn auch in geringem Grade vor. Nach ihm zeichnen ſich alle naturgebundenen Primitiven, d. h. Naturvölker (nomadiſierende Bewohner des grönländiſchen und ſibiriſch-aſiatiſchen Binnenlandes, des Inneren von Mittelafrika und Südamerika ſowie der auſtraliſchen Inſelgruppen) durch ihre eiſerne Geſundheit und durch die beſonders gut ausgebildeten, geſunden Kiefer und Zähne aus. Aber ſchon eine geringe Abkehr vom naturgemäßen Leben, z. B. das Seßhaftwerden, wirkt ſich auf die Widerſtandskraft der harten Zahnſubſtanzen aus, wie Proell aufgrund ſeiner Forſchungsergebniſſe an der ſüdafrikaniſchen Population beweiſen konnte. „Bedrohlich wirkt ſich indes,“ ſo ſchreibt derſelbe Forſcher, „der plötzliche Übergang eines Volkes in eine höhere Ziviliſationsſtufe, ſowie überfeinerte Sitten und das Großſtadtleben aus. Unſere Landbevölkerung lebt in der Überziviliſation und hat darum keine beſſeren Zähne als die Städter.“

Was von der Karies gesagt wurde, das gilt ebenso von der Paradentose. Hruska sieht in dieser Krankheit eine ererbte Debilität des vasomotorischen Systems am Kauorgan, die eine Domestikationsfolge regressiven und degenerativen Charakters sei. Klußmann hebt hervor, daß die zu weiche Nahrung zur Unterfunktion des Kauorgans führe. Dadurch leidet die Selbstreinigung des Gebisses, womit die Kariesgefahr erhöht wird. Gleichzeitig aber übt diese Unterfunktion einen zu geringen Reiz auf das Paradentium aus und führt dadurch zu einer mangelhaften Durchblutung der Umgebung des Zahnes; damit ist aber eine günstige Vorbedingung für die Paradentose geschaffen.

Durch die Reduktion und durch die Unterfunktion erklären sich auch die Durchbruchsschwierigkeiten der Weisheitszähne. Bis in neuere Zeit waren diese Schwierigkeiten nicht zu beobachten. Diese kamen, wie Werner auf grund seiner Untersuchungen erklärt, weder in der Jungsteinzeit noch beim Menschen des 16. und 17. Jahrhunderts vor. Durch die geringe Anforderung an die Kauleistung der Front- und Mahlzähne sei es nicht verwunderlich, wenn der Raum hinter den zweiten Molaren immer mehr beschränkt wird, sodaß die Weisheitszähne am Durchbruch gehindert sind. Ja die Zahnkeime gelangen zum Teil schon nicht mehr an den Ihnen zugedachten Platz und bleiben im Kieferast liegen.

C. Eigene Unterſuchungen: Vergleich von Farm- und Wildfüchſen.

1. Aufgabe, Material und Methodik der Unterſuchungen.

Im folgenden ſoll nun unterſucht werden, ob und in welchem Maße Farmfüchſe, wie ſie auf Pelztierfarmen gehalten werden, durch die Gefangenſchaft Veränderungen erleiden. Zu dieſem Zwecke wurden 20 Farmfuchsſchädel und 20 Wildfuchsſchädel einer näheren Unterſuchung unterzogen. Die Meſſungen erfolgten im Korkhaus'ſchen Symmetrographen, welcher für Gebißmeſſungen zu orthodontiſchen Zwecken gebraucht wird, und der ſich für dieſen Zweck ebenfalls ſehr gut verwenden ließ. Das Einſpannen der Schädel erfolgte in ein Ebenenſyſtem, wobei die Median-, die Horizontal- und die Frontalebene zu einander ſenkrecht ſtanden. Dabei war die Medianebene durch das Baſion, das Naſion und das Staphylion, der Baſis des Apparates parallel laufend, feſtgelegt. Die Horizontalebene war durch die ſenkrechte Lage zu der Medianebene, durch ein Porion (links) und durch das Naſoſpinale fixiert, während die Frontalebene durch das Porion und die ſenkrechte Lage zu der Median- und Horizontalebene ſich ergab. Die drei Ebenen gehen ſomit durch den Biporialpunkt, der der Nullpunkt für ſämtliche 3 Meſſungen war.

Von den unterſuchten Wildſchädeln waren 9 männlichen und 10 weiblichen Geſchlechts, während bei einem Schädel das Geſchlecht nicht angegeben war. Dieſer Schädel war aber deshalb beſonders wertvoll, weil es ſich um den Schädel eines jugendlichen Tieres handelte, bei dem der Zahnwechſel noch nicht vollendet war. Bei den anderen Schädeln war die Dentition abgeſchloſſen, bei einigen Tieren laſſen die Nahtverwachſungen des Schädels und die Schlifflächen der teilweiſe ſtark abgekauten Zähne auf ältere Tiere ſchließen. Alle dieſe Tiere ſtammten aus freier Wildbahn Deutſchlands, vorwiegend aus dem Rheinland. Das Farmſchädelmaterial ſetzte ſich aus 14 männlichen und 6 weiblichen Tieren zuſammen. Das Alter belief ſich von 9 Monaten bis zu 4 Jahren. Außerdem

wurde noch ein Schädel eines im Zoo geborenen Tieres unterſucht und gelegentlich zum Vergleich herangezogen.

Die Farmfüchſe, deren Vorfahren aus Kanada ſtammen, waren Silberfüchſe aus einer Fuchsfarm im Rheinland. Daß die Vorfahren dieſer Tiere von einem anderen Kontinent ſtammen, mag zunächſt ſtutzig machen und die Berechtigung abſprechen, Tiere von ſo entfernter geographiſcher Lage mit einander vergleichen zu dürfen. Dieſer Einwand iſt natürlich berechtigt; aber es handelt ſich um dieſelbe Art vulpes alopex und die Silberfüchſe bilden nicht einmal eine Unterklaſſe. Richardſon erklärt nach Blaſius, daß man die Füchſe der Weſtküſte Amerikas und der ſüdl. Vereinigten Staaten nicht von unſern Füchſen unterſcheiden könne. Wolfgram erwähnt allerdings, daß es ſich bei den nordamerikaniſchen Füchſen wahrſcheinlich um etwas größere Tiere handelt.

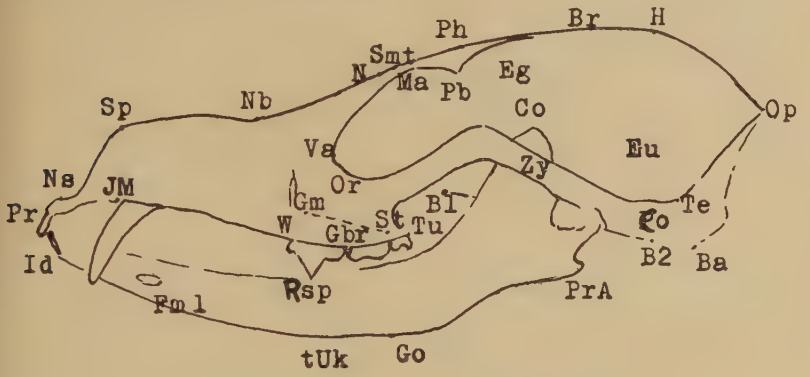
Verrät aber nicht das Haarkleid, daß es ſich um andere Tiere handeln muß? Darauf iſt zu antworten, daß der Silberfuchs nur eine Farbvarietät des Rotfuchſes iſt, die ſpontan entſteht und als ſolche weiterzüchtet; ſie iſt vielleicht geographiſch bedingt, ſie kommt in Nordamerika und in Kleinaſien vor. Unſere deutſchen Weidmänner unterſcheiden ja ſelbſt unter den deutſchen Füchſen ſchon zwei Farbvarietäten, den Birkfuchs, der lebhaft rot gefärbt iſt mit weißer Kehle und weißer Schwanzſpitze, und den Brandfuchs mit einem mattfarbigen, wie mit Ruß beſtreut oder angeſengt ausſehenden Fell, mit grauer Kehle und ſchwarzer Schwanzſpitze. Das ſind eben auch Farbvarietäten, und um eine ähnliche handelt es ſich bei dem Silberfuchs, der alſo frei in Europa nicht vorkommt. Vom Fuchs iſt bekannt, daß er in nördlichen Gegenden am beſten gedeiht, daß er, je weiter wir nach Süden gehen, kleiner und ſchwächer wird. In flachen Gegenden gedeiht er nicht ſo gut wie in bergigen Geländen. Je rauher das Klima iſt, umſo beſſer ſagt es ihm zu; es iſt ähnlich, wie es Nehring auch vom Wolf geſchildert hat.

Auch inſofern dürfte ein Vergleich dieſer kanadiſchen Tiere ſtatthaft ſein, als ſie einem Lande entſtammen, das im Süden unſere geographiſche Breite und dort ein ähnliches Klima beſitzt.

Brehm charakteriſiert den Kopf des Wildfuchſes als breitköpfig mit platter Stirn; die Schnauze, die ſich plötzlich verſchmä-

lert, ſei lang und dünn. Weiter ſagt er vom Fuchs, daß die jungen Tiere Ende April oder Anfang Mai geboren, früheſtens mit dem 14. Tag die Augen öffnen, und daß zu dieſer Zeit alle Zähnchen durchgebrochen ſind.

Im folgenden ſind die wichtigſten Punkte, auf die ſich die Meſſungen erſtreckten, angegeben.



I. Maßpunkte am Hirnſchädel.

Po = Porion, Punkt am Oberrand der (linken) äußeren Gehörgangöffnung ſenkrecht über deren Mitte.

Ba = Baſion, medianer Punkt am Vorderrand des Foram. magnum.

B1 = Schädelbaſispunkt, medianer, oralſter Punkt am vorderen Keilbein.

B2 = Schädelbaſispunkt, medianer ſenkrecht unter dem Biporion.

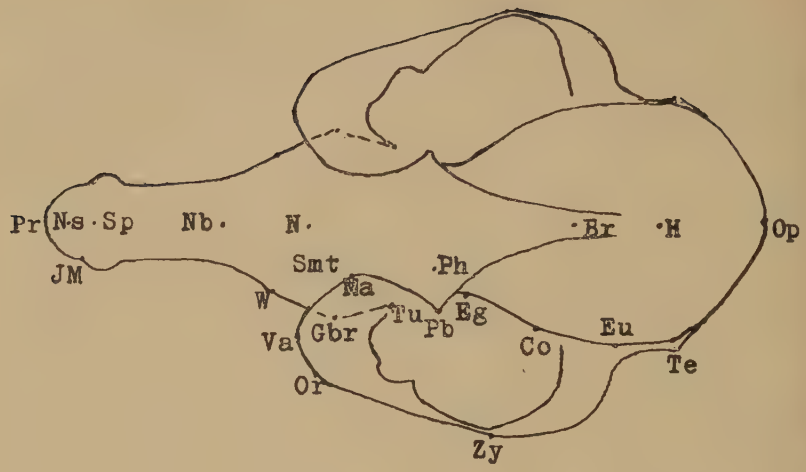
H = Ohrſchädelhöhenpunkt, höchſter Punkt in der Mediane ſenkrecht über dem Biporion.

Br = Bregma, Kreuzungspunkt der Kranz- und Pfeilnaht.

Op = Opiſthokranion, der am meiſten nach hinten vorſpringende, in der Medianebene gelegene Punkt des Hirnſchädels.

Te = Temporalecke, der am meiſten ausladende und tiefſte Punkt der linea nuchalis (links).

Eu = Euryon, derjenige Punkt an der (linken) Seitenwand der Gehirnkapſel, der in der Schuppennaht am weiteſten ſeitwärts ausladet.



Co = Coronale, höchſter Punkt an dem Temporalflügel des Keilbeins an der Kranznaht (links).

Eg = Einſchnürung, medianſter Punkt der Schläfengrube des Stirnbeins hinter und in der Höhe des Proc. Postoribitalis (links).

Pb = Spina des Proc. Postorbitalis (links).

Ph = Höhe über Proc. Postorb., höchſter Punkt des Stirnbeins ſenkrecht über dem Proc. Postorb. (links).

II. Maßpunkte am Geſichtsſchädel.

Pr = Proſthion, der am meiſten vorragende mediane Punkt am Oberrand des Alveolarfortſatzes zwiſchen den beiden oberen medialen Inciſiven.

Ns = Naſoſpinale, medianer vorderſter höchſtgelegener Punkt an der Baſis des Naſeneingangs.

Sp = Naſenſpitze, am meiſten vorragender medianer Punkt des Os nasale.

Nb = Naſenbugpunkt, tiefſter Punkt am Naſenbug in der Medianlinie.

N = Naſion, Naſenwurzelpunkt, Kreuzungspunkt der Stirnnaſennaht.

Smt = höchſter und aboralſter Punkt der Sutura maxillofrontalis (links).
Ma = medianſter Punkt am (linken) Augenrand.
Va = Vorderaugenpunkt, oralſter Punkt am (linken) Augenrand.
Or = Orbitale, tiefſter Punkt am unteren (linken) Orbitalrand.
Zy = Zygion, der am meiſten lateral ausladende Punkt des (linken) Jochbogens.

III. Maßpunkte am Ober- und Unterkiefer.

Pr = Proſthion, der am meiſten vorragende Punkt am Oberrand des Alveolarfortſatzes zwiſchen den beiden oberen medialen Inciſiven.
JM = Inciſiv.-Maxillarpunkt, der ausladenſte Punkt der Sutura Icisivo-maxillare (links).
W = Wurzelpunkt des Reißzahns, oralſter und bukalſter Punkt an der Schmelzzementgrenze des (linken) oberen Reißzahnes.
Rsp = Spitze des Reißzahnes (ob. links).
Gbr = breiteſter Geſichtspunkt, die am weiteſten ausladende Stelle des Os maxillare (am Alveolarrand) (links).
Tu = Tuber, diſtalſter Punkt des Os maxillare am Alveolarfortſatz (links).
St = Staphylion, medianer Punkt nahe dem Hinterrand des Os palatinum, welcher durch eine die tiefſten Ausſchnitte des Gaumenhinterrandes verbindende Gerade getroffen wird.
Gm = Gaumenbein, meſialſter Punkt des Os palatinum in der Mediane.
Id = Infradentale, der am meiſten vorragende Punkt am äußeren Alveolarrand zwiſchen den mittleren Unterkieferſchneidezähnen.
Fm_1 = Foram. mentale 1, diſtalſter Punkt an der Umrandung des vorderen For. mentale (links).
tUk = tiefſter Punkt an der Unterkieferbaſis (links)
Go = Gonion, tiefſter Punkt am U.K. ſenkr. unter dem Tuber (links)
PrA = Proc. angularis, Spitze des Proc. angul. (links).

2. Die Befunde.

a) am Hirnſchädel.

Wenn man die Schädel der Wild- und Farmfüchſe betrachtet, ſo fällt ſchon rein äußerlich der mehr abgerundete und gewölbte Hirnſchädel der Farmtiere auf. Bei dieſen Farmtieren fehlt der Aufbau in Form der Sagittalkämme, die bei mehreren Wildtieren ſchön ausgeprägt ſind. Wenn ſich auch nicht bei allen Wildfüchſen ein Sagittalkamm gebildet hat, ſo iſt bei dieſen Tieren doch die linea temporalis im allgemeinen deutlicher gezeichnet. Der Hirnſchädel der Wildtiere macht einen mehr abgekanteten Eindruck. Bei den Wildtieren, beſonders jenen, die einen Sagittalkamm haben, iſt die Knochenoberfläche in der Schläfengrube eine rauhere, während bei den Farmtieren dieſe ſich viel glatter verhält.

Für die Höhe des Hirnſchädels findet man zwar nach den Meſſungen für die Wild- und Farmtiere ein faſt abſolut gleiches Durchſchnittsmaß (W: 3,59 cm, F: 3,62 cm). Dabei beſteht auch in den Durchſchnittsmaßen aus den Gruppen der weiblichen und männlichen Tiere kein weſentlicher Unterſchied, obſchon dieſe Gruppen in der Schädellänge (Naſoſpinale — Biporion) immerhin merkliche Unterſchiede zeigen. Dieſe Ohrſchädelhöhe ſchwankt nun bei den Wildſchädeln etwas ſtärker nämlich um 0,5 cm von 3,35—3,85 cm, während die Farmtiere nur um 0,3 cm ſchwanken. Die Farmfüchſe erreichen das Maximum 3,85 cm ihrer Partner nicht ganz, haben aber in 3,5 cm ſchon ihr Minimum, das die Wildſchädel erſt in 3,35 cm erreichen. [1])

Beachtet man, daß mehrere Wildſchädel — meiſt ſind es die großen — mit einer Crista sagittalis verſehen ſind, die in der Gegend des Ohrſchädelhöhenpunktes, bis zu 0,3 cm ſtark ſein kann, und mitgemeſſen wurde, ſo unterſtreicht das die relativ größere Höhe des Hirnſchädels bei den Farmtieren; denn dieſe Crista iſt an ſich als ein ſpäterer funktioneller Zuwachs und als Aufbau zum Hirn-

[1]) M_W = 3,58 ± 0,03 cm, M_F = 3,62 ± 0,017 cm (M_W = Mittelwert und mittlerer Fehler des Mittelwertes, bei den Wildfüchsen, M_F dasselbe bei den Farmfüchsen).

ſchädel zu werten; während dieſe Kammbildungen den Farmfüchſen fehlen, erreichen ſie doch die Ohrſchädelhöhe der Wildtiere völlig.

In den Abbildungen (Seitenanſicht) zeigt der größte Wildſchädel nur dieſelbe Höhe 3,8 cm wie der größte Farmſchädel, obſchon er in der Schädellänge (Nsp.-Bipor.) 1,05 cm größer iſt. Bei den kleinen Schädeln der Abb. beträgt die Höhe 0,25 cm für den Farmſchädel mehr (bei faſt gleicher Baſislänge, Nsp.-Bipor).

Da nun die Farmtiere in der durchſchnittlichen Schädellänge (Nsp.-Bipor.) kleiner ſind, erhebt ſich die Frage, ob vielleicht der höhere Schädel ein Attribut des kleineren Schädels iſt. Das kann man aber bei Betrachtung der Werte für die Wildſchädel keineswegs ſagen. Eines aber kann uns hier vielleicht Auskunft geben. Wenn man den Wert des jungen Wildfuchſes W 10 einmal mit den Werten anderer Schädel von annähernd gleicher Baſislänge (Nsp.-Bipor.) vergleicht, ſo erweiſt ſich erſterer als höher. Der einzige Schädel, der ihm in dieſer Höhe gleichkommt, iſt W 4, der aber in der Länge ihn um 1,0 cm übertrifft. Mit dieſem Schädel teilt er das Maximum der Höhe. Schädel W 4 aber beſitzt ein ca. 3 mm ſtarke Crista sagittalis. Eine ſolche fehlt dem jugendlichen Schädel noch ganz. Ja ſelbſt die Temporalislinie iſt bei dieſem Schädel noch nicht markant gebildet, ſondern nur ſchwach angedeutet verläuft ſie, was ſonſt kein Schädel zeigt, beiderſeits in doppelten Linien, indem der Muskel im Anſatz alſo ſchon höher ſteigt.

Es liegt hier der Gedanke nahe, daß dieſes höhere Maß mitſamt der noch abgerundeteren Form des Hirnſchädels ein jugendliches Merkmal iſt, indem es der Ausdruck der noch geringeren Kaumuskelentfaltung iſt. Die machtvollere Entwicklung des M. temporalis wird den jetzt noch abgerundeteren Hirnſchädel ſpäter abflachen, ihn kantiger geſtalten, ihn einſchnüren (Schläfengrube), um ſpäter bei noch größerem Flächenbedarf, wenn die Muskelanſätze die Mediane erreicht haben, einen Kamm zu bilden.

Somit kann wohl die relativ größere Höhe des Hirnſchädels bei den Farmtieren ſowie der abgerundetere Charakter der Kapſel ebenſo als ein Ausdruck der Beibehaltung eines jugendlichen Merkmals aufgefaßt werden, bedingt durch die geringere Kaumuskelbeanſpruchung infolge einer anderen Ernährungsweiſe. (Die Tiere

erhalten nämlich meiſt eine gekochte, pflanzliche Nahrung, die weniger Anforderungen an den Kauapparat ſtellt.)

Ähnlich wie die Ohrſchädelhöhe verhält ſich auch die Höhe des Bregmas über der Horizontalebene. Dieſe zeigt faſt dieſelben Maße wie die Ohrſchädelhöhe an. Natürlich liegt dieſer Punkt gemäß der verſchiedenen Länge der Schädelgruppen ſagittal ſchon etwas anders von der Porionebene entfernt.

Im Gegenſatz zu den Befunden der Höhe über dem Porion und im Bregma erweiſt ſich die Höhe des Opisthokraniums über der Horizontalebene anders. Trotzdem dieſer Punkt sagittal faſt gleichweit in beiden Gruppen von der Porionebene entfernt liegt, erreicht er in der Höhe bei den Farmfüchſen durchſchnittlich ein um 0,29 cm geringeres Maß. [2]) Dieſer Punkt liegt alſo für die Wildfüchſe höher. Zieht man Vergleichsſchädel heran (das ſind Schädel von etwa gleicher Baſislänge und gleichem Geſchlecht aus den beiden Schädelkategorien) ſo ſieht man, daß allgemein die Farmſchädel von dem Ohrſchädelhöhenpunkt nach dem Opisthokranium tiefer und ſteiler abfallen. (Vgl. auch Abbildungen.) Verbindet man dieſe Punkte durch eine Gerade, ſo erhält man in dem Winkel, den dieſe Verbindungslinie mit der Ohrſchädelhöhe bildet, bei den Wildfüchſen den Mittelwert 65°, bei den Farmfüchſen nur etwa 58°.

Zieht man in dieſe Betrachtung des Opisthokraniums noch einen Punkt hinein, den Punkt der größten Breite an der Hinterecke des os temporale, — dieſer Punkt iſt der am meiſten transversal ausladende und zugleich vertikal am tiefſten liegende Punkt der linea nuchalis —, ſo haben hier die Wildtiere ein breiteres Durchſchnittsmaß 2,4 cm gegenüber 2,25 cm [3]) bei den Farmfüchſen. Mit dieſem breiteren Maß der Temporalecken und mit dem zugleich höher liegenden Opisthokranium beſitzen die Wildtiere in der Fläche Temporalisecke links — Opisthokranium — Temporalisecke rechts eine größere Anſatzfläche für die Halsmuskulatur. Würde man dieſe Fläche als eben anſehen, ſo beliefe ſich der Inhalt dieſes Dreiecks der Hinterhauptſchuppe auf 5,8 qcm bei den Wildfüchſen und auf 4,9 qcm

[2]) $M_W = 2{,}51 \pm 0{,}03$ cm $M_F = 2{,}22 \pm 0{,}03$ cm
[3]) $M_W = 2{,}4 \pm 0{,}02$ cm $M_F = 2{,}25 \pm 0{,}01$ cm

bei den Farmtieren. Obſchon dieſes Dreieck nicht die geſamte Anſatzfläche darſtellt, ſo iſt es doch in ſeinem verſchiedenen Verhalten als ein Ausdruck für die vermehrte oder verminderte Funktion der Halsmuskulatur zu werten. Bei den Farmfüchſen brauchte die Muskulatur keine kräftigere d. h. breitere und höhere Anſatzſtelle ſich zu bilden. Zugleich iſt die linea nuchalis nicht ſo kammartig wie bei den Wildfüchſen ausgebildet.

Die ſchwächere Linea nuchalis, das geringere Ausladen in der Temporalecke und das tieferliegende Opisthokranium laſſen auch den abgerundeteren Charakter der Hirnſchädelkapſel bei den Farmſchädeln ſtärker hervortreten. In den Abb. (Anſicht von oben) ſind bei den Farmſchädeln die Temporalecken infolge ihres geringeren Ausladens nicht zu ſehen.

Die Lage des Baſion kann in jeder Richtung als ziemlich übereinſtimmend in beiden Gruppen angeſehen werden. [4]) Auch von den beiden anderen Schädelbaſispunkten [5], [6]), die gemeſſen wurden, ergab der Mittelwert einen auffallend gleichen Betrag. So liegt unter dem Porion die Baſis W: 0,38 cm bzw. F: 0,37 cm tief. [5])

Damit iſt ausdrücklich feſtgeſtellt, daß die Schädelbaſis bei den Farmfüchſen keine Andersorientierung erfahren hat, wie ſie etwa W o l f g r a m bei ſeinen Gefangenſchaftswölfen feſtſtellen konnte. Wohl mag rein äußerlich bei den Farmſchädeln das tiefere Abfallen von der Ohrſchädelhöhe zum Opisthokranium eine Senkung der Hirnkapſel vortäuſchen.

Zugleich zeigt der gleiche Wert des unter dem Porion gelegenen Baſispunktes an, daß das Porion ſelbſt im Zuge der Geſamthirnſchädelhöhe über dieſem Punkt bei beiden Gruppen an derſelben Stelle gelagert iſt.

Das Porion ergibt tangential mit W: 2,05 cm zu F: 1,98 cm ebenfalls annähernd denſelben Durchſchnittswert.

---

[4]) $M_W = 0{,}67 \pm 0{,}03$ cm $M_F = 0{,}67 \pm 0{,}02$ cm
[5]) $M_W = 0{,}38 \pm 0{,}02$ cm $M_F = 0{,}37 \pm 0{,}024$ cm
[6]) B_1 $M_W = 0{,}27 \pm 0{,}025$ cm $M_F = 0{,}26 \pm 0{,}026$ cm

Das Euryon, der Punkt der größten Breite der Hirnkapfel, liegt bei den Wildfchädeln ebenfo hoch. In der Transverfalen erreichen die Farmfüchfe hier den Wert der Wildfüchfe faft ganz.[7]) Die Wildfchädel zeigen in diefer Breite nicht ganz dasfelbe Maß wie ihre vorher erwähnte Breite an der Temporalecke; bei den Farmfchädeln dagegen verhält es fich umgekehrt, indem die Euryonbreite größer als die Breite an den Temporalecken ift. Auch nach diefer Richtung erfcheint daher der Farmfchädel abgerundeter. Charakteriftifch ift, daß die Wildfchädel vom Euryon (es war der am weiteften transverfal ausladende Punkt in der Sutur des os temporale als Euryon gewählt) nach dem Jochbogenanfatz hin parallel oder fogar weiter ausladend abfallen. Die Hirnkapfel der Farmfchädel dagegen verringert meift gleich vom Euryon nach dem Jochbogenanfatz hin ihre Breite (auch hier wieder der gewölbtere Charakter der Farmhirnfchädel). In den Abbildungen, Anficht der Schädel von oben, kann man diefes verfchiedene Verhalten erkennen.

Hat der Durchfchnitt der Farmfchädel alfo den der Wildfchädel in der Euryonbreite erreicht, fo weifen am Coronale fchon die Farmfchädel mit 1,85 cm (gegen W 1,81 cm)[8]) ein leichtes Überfchreiten des Wilddurchfchnitts auf. Verfolgt man die Kranznaht weiter aufwärts, fo zeigt fich, daß an dem oral vorfpringendften (meift fehr deutlich ausgeprägten) Punkte diefer Naht bei den Wildfüchfen der Schädel nur 1,7 cm gegen F 1,8 cm breit ift. Durch diefe geringeren Breitenmaße erhält der Wildfchädel einen mehr nach vorn zugefpitzteren Charakter, welcher aber weiter oral noch deutlicher wird, indem die Wildfchädel in eine fchmälere Enge hinter den Poftorbitalfortfätzen (Schläfengrubenteil des Stirnbeins) auslaufen. Diefe Einfchnürung ergab bei den Wildfchädeln im Mittel 1,11 cm gegenüber dem Farmfchädeldurchfchnitt 1,2 cm.[9]) Diefer Punkt der Einfchnürung liegt bei den Wildfchädeln fagittal nicht fo ftark den Poftorbitalia genähert wie dies bei den Farmfüchfen der Fall ift (fehr fchön geht dies aus der Abbildung zwifchen W 1 und F1 hervor).

---

[7]) $M_W = 2{,}37 \pm 0{,}02$ cm $M_F = 2{,}34 \pm 0{,}009$ cm
[8]) $M_W = 1{,}81 \pm 0{,}01$ cm $M_F = 1{,}85 \pm 0{,}01$ cm
[9]) $M_W = 1{,}11 \pm 0{,}01$ cm $M_F = 1{,}2 \pm 0{,}01$ cm

In dieſer Region der Einſchnürung liegt eine gewiſſe Ausgleichmöglichkeit bei der Verkleinerung des Schädels vor. Betrachtet man einmal Schädel W1, ſo erſieht man, daß zwiſchen Einſchnürungspunkt und Poſtorbitale ein Abſtand von 0,8 cm vorliegt. Bei Schädel W 20, dem kleinſten Wildſchädel, beträgt dieſer Abſtand nur 0,2 cm. Rein äußerlich geſehen, iſt alſo bei dem kleineren Tier der Hirnſchädel gewiſſermaßen unter das Poſtorbitale geſtaucht. Alle Farmſchädel zeigen hier einen verhältnismäßig kleinen Abſtand (im Mittel 0,28 cm, die Wildſchädel 0,49 cm).[10])

Dieſe Einſchnürung wird auch mit benutzt zur Feſtſtellung von Altersunterſchieden, indem mit zunehmendem Alter dieſes Breitenmaß kleiner wird. Ein Vergleich des jugendlichen Wildſchädels W 10 (1,25 cm) mit dem alten W 18 (1,0 cm) beſtätigt dies. Bedingt iſt dieſes kleinere Maß bei den älteren Tieren natürlich durch den Gebrauch der Muskulatur. Demzufolge iſt es auch nicht bei unſeren Farmtieren als Alterszeichen zu verwenden. So zeigt F 17 das Maß 1,05 cm, obſchon das Tier nicht älter war als das kleinere F 18 mit 1,25 cm. Die älteren Schädel zeigen ebenfalls ein größeres Maß. Aber als Beſtätigung der Entſtehung dieſes geringeren Maßes bei F 17 durch eine größere Muskelwirkung, zeigt dieſer Schädel die ſtärkſte und die ausgeprägteſte Linea temporalis unter den Farmſchädeln. Dieſe verläuft ſchon gleich als Crista frontalis in ſtark nach innen geſchwungenem Bogen rückwärts und weiſt beim Überſchreiten der Kranznaht den engſten Abſtand der beiden Temporalislinien von einander auf. Nicht wunderlich iſt es daher, daß dieſer Schädel mit der beſt ausgeprägten Linea temporalis in der erwähnten Einſchnürung das Minimum der Farmſchädel beſitzt.

Die erwähnten Poſtorbitalfortſätze des Stirnbeins liegen bei den Wildſchädeln alſo weiter nach vorn (W: 4,08 cm, F: 3,69 cm). In ihrer Höhe über dieſen Fortſätzen erweiſen ſich die Farmſchädel (entgegen dem früheren Verhalten in der Ohrſchädelhöhe) ſchon etwas niedriger. Damit fällt der Farmhirnſchädel auf der kürzeren Strecke (Ohrſchädelhöhenpunkt — Poſtorbitalhöhenpunkt) viel ſtärker und deutlicher ab. In der Breite der Poſtorbitalia erreichen beide

[10]) $M_W = 0{,}49 \pm 0{,}03$ cm $M_F = 0{,}28 \pm 0{,}018$ cm

Gruppen dasſelbe Maß.[11]) Dabei iſt aber zu beachten, daß gerade dieſe Breite am Hirnſchädel innerhalb der einzelnen Gruppen außerordentlich ſchwankt, bei den Wildſchädeln um 0,55 cm, bei den Farmſchädeln um 0,3 cm. Das große Schwanken der Poſtorbitalbreite iſt bedingt durch das Beſtreben, die durch die verſchieden große ſeitliche Ausladung der Jochbogen entſtehende größere Hinteraugenlücke (Poſtorbital- und Jochbogenabſtand) auszugleichen.

b) Am Geſichtsſchädel.

Bei den Meſſungen der Schädel bildet das Naſoſpinale den auf der Horizontalebene am weiteſten oral reichenden Punkt. In der verſchiedenen Größe der Grundlinie Biporion-Naſoſpinale iſt ein Maß für die jeweilige Schädellänge ausgedrückt, zumal die reſtlichen Geſamtſchädellängenanteile (Naſoſpinale-Prosthion und Porion-Opistokranion) keine weſentlichen Unterſchiede bedingen. Der Abſtand dieſes Naſoſpinale von der Frontalebene iſt bei den Wildfüchſen zwiſchen 10,6 cm und 12,7 cm entfernt. Im Mittel beträgt er 11,64 cm.[12]) (Das Mittel der männlichen Schädel beträgt 11,9[13]) cm, das der weiblichen 11,45[14]) cm.) Demgegenüber weiſen die Farmſchädel den Mittelwert 10,92[12]) cm auf bei einem Maximum von 11,6 cm und einem Minimum von 10,3 cm (männlicher Mittelwert 11,05[13]) cm, weiblicher 10,63[14]) cm). Von den Farmtieren erreicht nur Schädel F 1 das Mittel der Wildtiere, während von den Wildfüchſen 18 das Mittel der Farmtiere überſchreiten. Somit handelt es ſich bei dem Farmſchädelmaterial um Schädel geringerer Größe.

Dieſe Verkleinerung braucht natürlich nicht ohne weiteres als durch die Domeſtikation entſtanden gedacht zu werden. Wenn man bedenkt, daß der kleinſte Wildſchädel und der kleinſte Farmſchädel ſich nur um 0,3 cm unterſcheiden, ſo könnte es ſich bei den vorliegenden Durchſchnittsmaßen genau ſo gut um eine zufällige Auslеſe des Materials handeln, da es ſicher noch kleinere Wild-

[11]) Mw = 1,7 ± 0,04 cm M_F = 1,74 ± 0,021 cm
[12]) Mw = 11,6 ± 0,12 cm M_F = 10,96 ± 0,08 cm
[13]) Mw ♂ 11,9 ± 0,2 cm M_F ♂ 11,06 ± 0,09 cm
[14]) Mw ♀ 11,41 ± 0,12 cm M_F ♀ 10,71 ± 0,09 cm

füchſe gibt, wie es andererſeits noch größere Farmſchädel gibt als F 1. Daß die geringere Länge der Farmſchädel etwa dadurch bedingt ſein mag, weil es ſich vielleicht im ganzen um jüngere Tiere handeln könnte, kann man mit dem einen Hinweis ſchon widerlegen, daß der beſtimmt jugendliche Wildſchädel W 10 keine geringere Größe der Grundlinie aufweiſt als der wahrſcheinlich älteſte Wildſchädel W 18.

Trotzdem bei dieſem jugendlichen Tier der Geſichtsſchädel nach ſeiner Knochen- und Nahtbeſchaffenheit und nach ſeinen durch den Zahnwechſel bedingten Knochenauftreibungen im Wachstum noch zurück iſt, zeigt das Wildmaterial noch weitere 5 beſtimmt ältere Schädel, die nicht über ſeine Größe hinausgehen.

Vielleicht liegt in der ſchon erwähnten Feſtſtellung, daß der Fuchs im gebirgigen Gelände beſſer gedeiht als in flachen Gegenden eine viel berechtigtere und beſſere Handhabe, den Größenunterſchied zu erklären. Hier würden vielleicht Reihenunterſuchungen an Wildſchädeln aus Gegenden mit verſchiedenem landſchaftlichem Charakter intereſſante Ergebniſſe für das Größenverhältnis ergeben. Daß der kleinſte Wildſchädel aus Mecklenburg ſtammt, ſcheint für dieſe Annahme zu ſprechen.

Da unſere Farmtiere — Fuchsfarmen werden ja am beſten in rauhen und gebirgigen Gegenden angelegt — aus einer Höhenlage ſtammen, müßte dies eigentlich einen größeren Durchſchnitt erwarten laſſen. Es iſt vielleicht nicht ſo ſehr das rauhe Klima, ſondern eher das gebirgige Gelände mit den viel größeren Anforderungen an den Bewegungsapparat, das ſich auf die Größe auswirkt. Deshalb dürfte allgemein das Zurückbleiben der im Zoo geborenen Füchſe in dem für das Tier ungünſtigen Lebensterrain zu ſuchen und zugleich auf die Bewegungseinſchränkung zurückzuführen ſein.

Damit würde man für die Tiere einen weſentlichen Domeſtikationsfaktor in der Bewegungseinſchränkung nach Nehring annehmen dürfen. Auch der Pfahlbaufuchs, für den Wolfgram eine Domeſtikation im Sinne des Haushundes annahm, zeigt wohl deshalb eine geringere Größe. Haustierraſſen, bei denen große Anforderungen an den Bewegungsapparat geſtellt werden, wer-

den ſich nicht ſoweit von ihren Urſprungsformen entfernen wie andere ſtallgehaltene Tiere.

Auch die Zuſammenſetzung des Materials, — unter den Farmſchädeln ſind 14, unter den Wildſchädeln nur 9 Schädel männlicher Tiere — müßte eigentlich auf Seite der Farmtiere das Plus in der Größe erwarten laſſen, zumindeſt aber keine dem weiblichen Wilddurchſchnitt noch ſo unterlegene Zahl zeigen; und wenn man noch bedenkt, daß der im Zoo geborene Fuchs ein ganz beträchtlich geringeres Maß aufweiſt (9,9 cm), ſo ſpricht das alles zugunſten einer Domeſtikationsverkürzung der Schädel.

Wir haben aber noch ein letztes ziemlich zuverläſſiges Zeichen, das berechtigt, eine Verkleinerung der Farmtiere durch die Domeſtikation annehmen zu dürfen: das iſt die Größe der Zähne. Die Zähne der Farmtiere weiſen nämlich Zahnmaße auf, die größer ſind als bei den wilden Vergleichstieren. Auch bei den kleinſten Farmtieren ſtehen die Zahnmaße den großen Wildſchädeln nicht nach. Wir wiſſen, daß die Zähne rein größenmäßig ſich ziemlich konſtant verhalten, und nicht ſo ſehr den Domeſtikationswirkungen ausgeſetzt ſind wie die übrigen Schädelanteile.

Das Os nasale, das wegen des bald zu beſprechenden Einbugs von beſonderer Wichtigkeit iſt, erſtreckt ſich in ſeiner ſagittalen Ausdehnung im Durchſchnitt über eine Geſamtlänge von 4,89 cm bei den Wildtieren, bei den Farmfüchſen von durchſchnittlich 4,56 cm. Das Maximum der Wildſchädel weiſt der größte weibliche Schädel W 11 mit 5,8 cm auf, das Minimum der kleinſte mit 3,6 cm, während der jüngſte Schädel W 10 mit 4,65 cm an 9. Stelle ſteht (obſchon dieſer Schädel rein größenmäßig (Naſoſpinale-Porion) an 15. Stelle ſteht). Von den Farmſchädeln hat F 3 das Maximum mit 5,1 cm Schädel F 13 das Minimum 4,15 cm. (Beim Zooſchädel erſtreckt es ſich nur über 3,9 cm).

Die Wildſchädel ſchwanken alſo in der Ausdehnung ihres Naſenbeins um 2,2 cm. Das iſt mehr als der geſamte Basislängenunterſchied (2,1 cm) zwiſchen dem größten (W 1) und dem kleinſten (W 20) Schädel, obſchon das os nasale in ſeinem ſagittalen Ausmaß kleiner als die Hälfte der Baſis iſt. Das os nas. ſchwankt mehr als im Rahmen ſeines Schädellängenanteils zu erwarten war. Das macht

ſich auch in der verſchiedenen Lage des Naſion zur sutura maxillo-frontalis geltend. Zwar ſchreibt Blasius vom Fuchs, das Naſenbein dringe nicht ganz ſoweit, wie die hinten nach innen winklig zugeſpitzten Oberkieferbeine zwiſchen die Stirnbeine hinein vor. Unter den 20 Wildſchädeln ſind aber mehrere, bei denen das Naſenbein das Oberkieferbein in ſeinem aboralſten Punkt längenmäßig erreicht und auch überſchreitet; ſo geht es bei W 11 und W 17 um 0,3 cm über das Oberkieferbein hinaus. Das hier Geſagte gilt auch für die Farmfüchſe, nur daß das Überſchreiten der Oberkiefer-Stirngrenze geringer iſt und in 3 Fällen nur je 0,1 cm beträgt. Bei dem Wildmaterial liegt das Naſale um dieſe Grenze ſehr variabel, nämlich von 0,5 cm oral bis 0,3 cm aboral.

Es iſt nun auch nicht ſo, daß man ſagen könnte, daß die kräftig entwickelten größeren Schädel die längeren und am weiteſten dorsal ſich erſtreckenden Naſenbeine aufweiſen (ſo hat W 2 ein Überragen der Grenze um 0,1 cm, der Schädel W 3 ſchon ein Zurückbleiben um 0,2 cm aufzuweiſen, während der drittkleinſte Schädel den W 2 in ſeiner aboralen Lage der Naſenwurzel noch übertrifft).

Mit der variablen Lage des Naſion in ſeiner ſagittalen Beziehung muß es in vertikaler Hinſicht verſchiedene Werte bedingen.

Am Naſale ſind neben dem Naſion zunächſt noch zwei weitere Punkte gemeſſen worden, die Naſenſpitze und der Bugpunkt. Sagittal verhält ſich der Spitzenpunkt im Durchſchnitt: (W) 10,59 cm: (F) 9,91 cm; das iſt mit 0,68 cm Differenz im Einklang mit dem Unterſchied der Grundlinie (0,72 cm). In vertikaler Richtung erhebt ſich die Spitze bei den Freitieren um (W) 1,29 cm gegenüber (F) 1,23 cm bei den Wildtieren kaum etwas höher.

Der Bugpunkt iſt für uns von beſonderer Wichtigkeit. Wir wiſſen, daß für viele domeſtizierten Tiere gerade im Einbug der Naſe ein wichtiges Merkmal der Domeſtikationserſcheinungen ſich darlegt. Die Verkürzung des Fazialteils bringt nämlich gerne eine Aufbiegung der Schnauze mit ſich. Wir kennen ja dieſe beſonders prägnant ſich zeigende Erſcheinung bei den kurzſchnauzigen Kulturraſſen der Schweine, beim Haushund, beim Niatarind uſw. Eine Aufbiegung der Schnauze konnte ja auch Wolfgram bei ſeinen

Wölfen feſtſtellen. Je ſtärker dieſe Aufbiegung iſt, um ſo mehr wird ſich das an der Eindellung, am Bugpunkt, geltend machen.

Für das vorliegende Material iſt zunächſt zu bemerken, daß auch bei den wilden Tieren das Profil eine leichte Einbiegung aufweiſt, vornehmlich bei den kleineren Tieren, während die größeren mehr ebenmäßig abfallen. Vgl. Abbildung (Seitenanſicht). Dagegen iſt bei den Farmtieren dieſe Biegung deutlicher und tiefer, wodurch im Durchſchnitt der Einbug ſtärker hervortritt. Dieſer Einbug nimmt allerdings kein beſonders großes Ausmaß an (Durchſchnitt ca. 0,15 cm). Doch wird ſein Eindruck durch die Verſchiedenheit des Profils, indem die Farmſchädel von der Ohrſchädelhöhe nach dieſem Punkt hin viel ſtärker abfallen, markanter und mehr betont.

Der höchſte Punkt des Oberkieferbeins iſt der ſchon erwähnte aboralſte Punkt in der Sutura maxillofrontalis. Das Naſion war um dieſe Sutur recht verſchieden gelagert. Könnte es aber ſchließlich nicht umgekehrt ſein, indem dieſer diſtale Punkt des Oberkieferbeins sagittal ſehr variabel liegt? Schon an Hand der Zahlen für die einzelnen Schädel läßt ſich ein ruhigeres Fallen oder Steigen der Punkte nach der Größe von der Porionebene aus feſtſtellen. Auch wenn man dieſen Punkt vom Naſoſpinale aus betrachtet und mit dem Naſion vergleicht, ſo erweiſt ſich ſeine Lage viel gleichmäßiger als die des Naſions. Der diſtale Oberkieferbeinpunkt zeigt dann bei der Wildgruppe nur ein Schwanken von 0,7 cm, während das Naſion um 1,9 cm verſchieden gelegen iſt. Zudem liegt der Oberkieferpunkt viel gleichmäßiger zu den darunter befindlichen benachbarten gemeſſenen Punkten. Natürlich wird auch das Oberkieferbein nicht ſtreng und ſtarr in derſelben Entfernung von der Frontalebene liegen, ſondern eine gewiſſe individuelle Variationsbreite wird auch bei gleichgroßen Schädeln immer vorhanden ſein. (So zeigen z. B. bei faſt gleicher Grundlinie Schädel W 14 und W 15 in der ſagittalen Lage dieſes Punktes eine Differenz von 0,4 cm.) Die ſagittale Lage dieſes Punktes unterſcheidet ſich für beide Gruppen um 0,42 cm. In vertikaler Beziehung liegt er bei den Wildfüchſen

etwas höher. [15]) Demnach fallen die Farmfüchſe auch hier auf kürzerer Strecke tiefer ab.

Je mehr ein Schädelpunkt von unſerer Porionebene entfernt liegt, um ſo mehr wird er infolge der verſchiedenen Größe der Schädel und der individuellen Variationsbreite verſchieden liegen können. Differierte der vorher beſprochene Punkt um W 0,9 cm bzw. F 0,5 cm, ſo ſchwankt der Vorderaugenpunkt bei der Wildgruppe ſchon um 1,25 cm (F um 0,6 cm). Im Durchſchnitt liegt der Vorderaugenpunkt bei ihr um 0,57 cm weiter oral als bei den Farmſchädeln, während er transverſal und vertikal kaum eine Verſchiedenheit zeigt.

Ähnlich verhält es ſich auch mit dem tiefſten Punkt des Augenrandes, dem Orale. Transverſal zeigen die Maße bei den Wildfüchſen die ausladendere Tendenz der Jochbogen. Zieht man auf der Verbindung Porion-Orale die Senkrechte im Orale, ſo geht dieſe auch in der Farmgruppe an faſt derſelben Stelle durch den Reißzahn, zeigt alſo kein Abweichen von der Norm der Wildſchädel.

Das Tuber liegt ſagittal von der oberen Ausdehnung der Maxilla (von der Oberkieferſtirnbeinnaht) 1,15 cm bei den Wildfüchſen, bei den Farmfüchſen 1,29 cm weiter aboral.

Der vorderſte Punkt des Oberkieferbeins JM iſt in ſeiner ſagittalen Lage im Mittel um 0,72 cm für beide Gruppen verſchieden gelegen (alſo ſchon wie der Längenunterſchied der Grundlinie ſelbſt). In der Entfernung von der Medianebene lag bei den Werten kein Unterſchied vor. Auch kommen die Breitenmaße an der am weiteſten ausladenden Stelle des Os maxillare am Alveolarrand zwiſchen dem Reißzahn und dem 1. Molar ſich im Durchſchnitt gleich [16]), d. h. alſo, daß in allen dieſen Maßen die kleineren Farmſchädel relativ breiter ſind. Wichtig iſt, daß dieſer Punkt bei den Farmſchädeln keineswegs tiefer oder höher liegt [17]), da man einerſeits mit einer Aufbiegung der Schnauze eine Lageverſchiebung

---

[15]) $M_W = 2{,}73 \pm 0{,}038$ cm $M_F = 2{,}64 \pm 0{,}026$ cm
[16]) $M_W = 2{,}04 \pm 0{,}02$ cm $M_F = 2{,}02 \pm 0{,}015$ cm
[17]) $M_W = 0{,}89 \pm 0{,}03$ cm $M_F = 0{,}92 \pm 0{,}023$ cm

dieſes Punktes erwarten könnte, andererſeits bei einer geringeren Entfaltung und einem ſchwächeren Ausbau des Gebiſſes einen nicht ſo tief gelegenen Punkt erwarten dürfte, da dieſer Punkt beim Wachſen abwärts ſteigt; ſo hat z. B. der junge W 10 das vertikale Minimum für dieſen Punkt 0,4 cm gegenüber dem Durchſchnitt 0,85 cm. Zwiſchen Orale und dieſem tiefſten Punkt beträgt die vertikale Entfernung im Mittel W: 1,74 cm gegenüber F: 1,62 cm, beim jugendlichen W 10 erſt 1,5 cm.

Das Oberkieferbein in ſeiner Ausdehnung vom vorderſten Punkt am Außenrand des Incisivum (JM.) bis zu ſeiner diſtalen am Stirnbein gemeſſen, ergibt die Vergleichswerte W: 5,1 cm zu F: 4,8 cm. Würde man aber keine über die maximale Größe der Farmtiere hinausgehenden Wildſchädel berückſichtigen, ſo ſtellen ſich die Durchſchnittswerte dieſes Maßes auf W: 4,89 und F: 4,83 cm.[18]) Damit ſtellen wir feſt, daß die Farmſchädel in dieſem wichtigen Geſichtsabſchnitt gegenüber den Wildſchädeln (ſoweit dieſe ſie nicht an Länge übertreffen) keine über das Wildmaß hinausgehende Veränderung erkennen laſſen. Daraus geht auch hervor, warum es nicht zu einem größeren Einbug bei den Farmtieren kommen konnte.

Wirft man noch kurz einen Blick auf das Oberkieferbein in ſeiner unteren Ausdehnung von JM. bis zum Tuber, ſo muß man auch hier trotz des großen Abſchnitts ein nahes Zuſammentreffen der Werte für W und F (6,25 cm und 6,11 cm)[19]) feſtſtellen. Würde man auch hier nur die vorhin verglichenen Wildſchädel, die nicht größer ſind als die Farmſchädel (unter Ausſchaltung von W 10 wegen ſeiner noch nicht abgeſchloſſenen Entwicklung und W 9, bei dem die oberen M^2 fehlen), ſo ſtellen ſich die Werte W: 6,1 zu F: 6,11 cm.[20])

Nun ſoll noch der Geſichtsabſchnitt von dieſem vorderſten Punkte des Oberkieferbeins bei JM. bis zum Proſthion verglichen werden. Dieſer Abſchnitt bietet aber mit ſeinen Durchſchnittswerten (W) 1,08 cm und (F) 1,14 cm keine Beſonderheit.

---

[18]) $M_W = 4{,}91 \pm 0{,}05$ cm $M_F = 4{,}81 \pm 0{,}04$ cm
[19]) $M_W = 6{,}25 \pm 0{,}06$ cm $M_F = 6{,}1 \pm 0{,}05$ cm
[20]) $M_W = 6{,}11 \pm 0{,}04$ cm $M_F = 6{,}1 \pm 0{,}05$ cm

Wolfgram legte bei den Wölfen der ziehenden, zerrenden und haltenden Kraft beim Jagen und Ergreifen der Beute ein großes Gewicht bei, indem dieſes auf den Schnauzenteil einen wachstumsfördernden Impuls auslöſe. Wir ſehen aber für unſere Käfigtiere, denen dieſe Gelegenheit zum Zerren und Fangen genommen iſt, in der Schnauze keinen weſentlichen Unterſchied, da ein ziemlich gleicher Befund für den ganzen unteren Geſichtsabſchnitt feſtzuſtellen war.

Vom Geſichtsſchädel in ſeiner ſagittalen Ausdehnung kann man ſich ein anſchauliches Bild machen, wenn man die Grundlinie unter Einbeziehung des Proſthions in den Abſchnitt Proſthion-Tuber und in den hinteren Abſchnitt Biporion bis Tuber einteilt. Dabei ergibt der Durchſchnitt in der W-Gruppe im Schnauzenteil 7,35 cm gegenüber dem Hirnabſchnitt 4,51 cm, oder wenn wir aus den ſchon erwähnten Gründen W 9 und W 10 ausſchließen wollen 7,39 cm : 4,54 cm. Bei den Farmſchädeln liegt das Verhältnis 7,25 cm : 3,95 cm vor. Daraus läßt ſich erſehen, daß an der Verkleinerung der Größe der Farmſchädel der Schnauzenabſchnitt nur mit 0,14 cm beteiligt iſt, der Hirnabſchnitt dagegen mit 0,59 cm. Das deutet darauf hin, daß im Schnauzenabſchnitt infolge der Reſiſtenz des Kauorgans gegenüber den verkleinernden Einflüſſen der Domeſtikation ein langſameres Tempo der Abnahme vorliegt, als für den Hirnſchädel.

War am Hirnſchädel die Poſtorbitalbreite, die am meiſten variabele, ſo iſt es im Geſichtsſchädel die Breite am Zygion. Die Jochbogen zeigen in ihrer Breite bei den Wildſchädeln um 1 cm verſchiedene Maße. Das Mittel für dieſes Maß beträgt 3,76 cm.[21]) Bei den Farmtieren iſt der Unterſchied nur 0,45 cm bei einem Mittelwert von 3,61 cm. Sagittal und vertikal liegt das Zygion auch hier in beiden Gruppen faſt gleich. Bei dem jugendlichen Tier W 10 beträgt die Jochbogenbreite erſt 3,45 cm, während erwachſene Schädel mit derſelben Grundlinie ſchon 3,65 cm und 3,7 cm aufweiſen. Wäre W 10 älter geworden, ſo hätte bei der weiteren Entfaltung und Aktion des Musc. temporalis, der dabei entſtehende laterale Druck

[21]) $M_W = 3{,}76 \pm 0{,}06$ cm $M_F = 3{,}62 \pm 0{,}02$ cm

allmählich den Jochbogen zum Knochenabbau an ſeiner Innenfläche und zum Knochenanbau an ſeiner Außenfläche gebracht.

Schädel W 5 zeigt ein zu ſeiner Geſamtlänge auffallend kleines Zygionmaß (3,55 cm), bei dem nächſt größeren und dem nächſt kleineren Schädel beläuft es ſich auf 4,1 cm bzw. 4,0 cm. Dieſer Schädel W 5 weiſt in allen Breitenmaßen verhältnismäßig kleine Zahlen auf; ſo beſitzt er mit W 20 das Minimum der kleinſten Stirnbreite (1,15 cm). Der ganze Schädel ſtellt überhaupt einen beſonders ſchlanken Typ dar, ſodaß er im Geſamtſchädelindex und auch im Geſichtsſchädelindex den kleinſten Wert aufweiſt. Auch dieſes Tier W 5 ſtammt wie W 20 aus Mecklenburg.

An der Stelle, wo die beiden Orbita am weiteſten in ihrer Umrandung medial einbuchten, liegt die kleinſte Stirnbreite. Auch in dieſer Breite haben wir ein größeres Intervall bei den Wildfüchſen (von 1,15—1,65 cm); (bei den Farmtieren nur von 1,25 bis 1,5 cm). Die Farmtiere erreichen auch hier wieder das Mittel ihrer Partner.

Dieſe Stirnbreite iſt bei den Wildtieren immer größer als die Einſchnürung hinter den Poſtorbitalia. Bei den Farmfüchſen liegen dieſe beiden Maße oft nahe im Wert beieinander, einmal bei F 3 ſind ſie gleich. Bei dem Zoofuchs übertrifft die Enge hinter dem Poſtorbitale die kleinſte Stirnbreite 1,2 : 1,1 cm.

Der Unterkiefer der Farmſchädel, gemeſſen vom proc. angularis bis zum Infradentale iſt um 0,59 cm kleiner als der Wilddurchſchnitt. Im Gonion reicht er nicht ganz auf die Tiefe der Wildgruppe, dagegen ſinkt er weiter oral unter der Wurzel ſeines Reißzahnes auf dieſes größte Maß [22]), das bei den Wildſchädeln mehr dem Gonion zu feſtzuſtellen war. Da die Farmſchädel bei ihrer geringeren Größe doch im Unterkiefer auf das Maß der Wildſchädel herabreichen, und dieſer Punkt mehr oral gelegen iſt, zeigt der Unterkiefer eine ſtärker gebogene Form, die beſonders bei den kleinen Schädeln ſtark ausgeprägt iſt. (Vgl. Abb.)

---

[22]) $M_W = 2{,}76 \pm 0{,}04$ cm $M_F = 2{,}78 \pm 0{,}038$ cm

c) am Kiefer.

Die größte Schädelbreite am Alveolarfortſatz des Oberkiefers zwiſchen M^1 und dem Reißzahn liegt von Porion aus um 0,55 cm; vom Proſthion aus gemeſſen (mit W: 6,0 cm zu F: 5,89 cm) nur um 0,11 cm verſchieden. In der Breite ſelbſt iſt zwiſchen beiden Schädelklaſſen keine weſentliche Differenz. [23]) Dementſprechend erweiſt ſich die Kieferbreite an der diſtalen Wurzel der letzten Molaren [24]) und die Breite an der meſialen Wurzel des Reißzahnes [25]) ebenfalls als faſt gleich. Danach dürfte auch der Winkel, den Reißzahn und Molaren miteinander bilden, kaum verſchieden ſein. Nach dieſer größten Kieferbreite verjüngt ſich der Kiefer oral bis zu der Stelle der kleinſten Kieferbreite zwiſchen P^2 und P^1 mit (W) 1,0 cm zu (F) 1,04 cm, um dann weiter nach vorn mit (W) 1,17 cm zu (F) 1,16 den größten Abſtand im Bereich der Alveolen der Eckzähne zu zeigen.

Bei allem iſt aber zu beachten, daß der Alveolarfortſatz bei den Wildfüchſen hauptſächlich im Prämolarengebiet viel abgerundeter in den aufſteigenden Teil des Oberkieferbeins übergeht; dagegen erfolgt der Übergang bei den Farmfüchſen ſehr ſcharfkantig und die Zähne laden mit ihrem größten Äquator etwas über den Alveolarrand aus. Dieſes tritt ſehr ſchön in Erſcheinung, wenn man die Schädel ſenkrecht von oben etwa über dem Naſenbug betrachtet. Bei den Wildſchädeln ſieht man dabei nur die Frontzähne, bei den Farmfüchſen jedoch deutlich auch die Backenzähne; während bei erſteren der Alveolarfortſatz den dabei ſichtbaren Rand des Oberkieferbeins bildet, ſind hier deutlich die Prämolaren und der erſte Molar als Saum zu ſehen. Durch den ſchwächeren Bau des Knochens am Alveolarfortſatz treten bei den Farmfüchſen die Juga alveolaria deutlicher hervor. Bei den Wildfüchſen liegt die Alveole beſſer in die ſtärker entwickelte Portio gleichſam eingebettet.

---

[23]) $M_W = 2{,}04 \pm 0{,}02$ cm $M_F = 2{,}02 \pm 0{,}015$ cm
[24]) $M_W = 1{,}75 \pm 0{,}02$ cm $M_F = 1{,}72 \pm 0{,}01$ cm
[25]) $M_W = 1{,}69 \pm 0{,}02$ cm $M_F = 1{,}64 \pm 0{,}01$ cm

Beim Vergleich des Gaumenbeins beider Gruppen fällt das ungleiche Verhalten des Gaumenendes gegenüber dem Abſchluß der Zahnreihe auf. Endet bei den Wildlingen der Gaumen in Staphylion durchſchnittlich nicht ganz 0,2 cm vor der diſtalen M^2-M^2-linie, ſo iſt bei den Farmfüchſen der Abſtand viel größer und beträgt im Durchſchnitt 0,54 cm. [26]) Bei den Wildtieren zeigen einzelne Schädel ſogar ein dem Zahnabſchluß gleichkommendes Staphylion (z. B. vgl. Abb. größter Wildſchädel); bei den Farmfüchſen reicht dieſes nie näher als 0,3 cm an die diſtale M^2-M^2-linie heran. Vertikal zeigt das Staphylion keinen weſentlich andersgelagerten Tiefpunkt. [27]) Bemerkenswert iſt, daß das Staphylion beim jugendlichen W 10 noch 0,05 cm über der Horizontalebene liegt, während der Durchſchnitt 0,34 cm unter dieſer Ebene liegt.

Das Os palatinum ſelbſt zeigt in der Wildgruppe eine mittlere Länge von 2,12 cm gegenüber F: 1,84 cm. Auch der jugendliche Wildſchädel W 10 hat ein 2,0 cm langes Gaumenbein, das in ſeinem vorderen Punkt noch 0,15 cm über der Horizontalebene liegt (Mittel W 0,14 cm unter dieſer Ebene).

Vom Proſthion aus betrachtet zeigt der Zahnreihenabſchluß bei beiden Gruppen nur eine Differenz von 0,19 cm. Die Zahnreihe iſt alſo gegenüber den Wildlingen bei den Farmtieren relativ länger. Das Gaumenbein ſelbſt bleibt jedoch gegenüber dieſer Verlängerung zurück. Durch dieſe Zunahme des alveolären Oberkieferbeins wird auch der Raum zwiſchen Kiefergelenk und Zahnbogenabſchluß eingeengt. Während die meiſten Wildfüchſe eine größere Breite des Knochens hinter dem Abſchluß der M^2 in einem Flügelfortſatz des Oberkieferbeins aufweiſen, ſchließt bei den Farmfüchſen (auch Zoofuchs) hier der Knochen ſchmalſtens und glatt ab, gleichſam als ob der Rachen keine Ausprägung dieſes Flügelfortſatzes, wie auch andererſeits keine weitere Zurücklagerung des harten Gaumens wegen einer Raumbeengung zugelaſſen hätte, was nach dem Befund der ſtarken Verkleinerung der Strecke Porion-Tuber bei den Farmfüchſen erklärlich iſt.

[26]) $M_W = 0{,}18 \pm 0{,}04$ cm $M_F = 0{,}53 \pm 0{,}02$ cm
[27]) $M_W = 0{,}36 \pm 0{,}02$ cm $M_F = 0{,}33 \pm 0{,}02$ cm

Der Unterkiefer zeigt in ſeinem Verhalten des Infradentale zum Proſthion keine Beſonderheiten. In den intermaxillären Beziehungen finden wir inbezug auf die Schneidezähne ſowohl einen orthognathen Überbiß als auch Kopfbiß in beiden Gruppen.

Wenn wir den Oberkiefer in die folgenden Abſchnitte Proſthion — JM. (lateralſter Punkt der Maxilloincisivsutur), JM. — Reißzahn (incl.) und M^1(mes.)—M^2(dist.) einteilen, ſo ergibt der Durchſchnitt des erſten Teils W 1,06 cm : F 1,14 cm; der des zweiten W 4,92 cm : F 4,75 cm und der des dritten W 1,35 cm : F 1,36 cm. Der erſte und letzte Abſchnitt iſt alſo für die Farmtiere abſolut größer. Bei dem mittleren (Prämolarenabſchnitt) dagegen iſt für die Farmfüchſe ein geringerer Wert feſtzuſtellen.

Gerade im Prämolarenteil kann ſich die Differenz der Geſichtsſchädelgröße leicht zeigen. Beim Vergleich des größten W 1 mit dem kleinſten Wildſchädel W 20 müſſen wir im Prämolarengebiet einen Verluſt von 0,95 cm feſtſtellen, während die übrigen Zahnabſchnitte ſich nahezu gleich verhalten.

Hier im Lückgebiß, wo der Abſchnitt große Interdentalräume zeigt, hat der Geſichtsſchädel die Möglichkeit, ſich zu verkleinern bzw. nicht auszuwachſen (vgl. ähnlich wie am Hirnſchädel die Region der Poſtorbitalenge), ohne daß es zunächſt zu einer ernſtlichen Verſchiebung in der Zahnreihe zu kommen braucht. Und ſo ſieht man, wie bei den kleineren Wildſchädeln unter Einbuße der Zwiſchenräume die Zähne näher aneinander rücken und in einen mehr oder weniger leichten Kontakt geraten.

Dieſe kleineren Wildſchädel zeigen in ihrem Verhalten des Kiefers und der Zähne noch kein Mißverhältnis. Erſt wenn die Verkürzung der Kiefer höhere Grade annimmt, mit der die Reduktion der Zähne nicht gleichen Schritt gehalten hat, kommt es zur Verſchachtelung und zu einer kuliſſenartigen Stellung der Zähne. Dieſes Mißverhältnis zwiſchen Kiefer und Zähnen iſt aber ein ausgeſprochenes Domeſtikationszeichen, wie ſchon H. v. Nathuſius und Nehring zeigten und wie Walkhoff auch für den Menſchen beſtätigen konnte.

Wenn man wieder die früher ſchon gewählten kleineren Wildſchädel, die nicht über das Maximum der Farmtiere hinausgehen

(W 9 und W 10 ausgeschaltet) zugrunde legt und den Prämolarenabschnitt vergleicht, so läßt das Verhältnis W 4,77 cm : F 4,75 cm keine über das Wildmaß hinausgehende Verkürzung erkennen.[28]) Nur die gegenüber dem Wildschädel größeren Zähne verursachen die Schachtelstellung. Ein Vergleich zwischen W 20 und F 19 (vgl. Abb.) zeigt, daß der Eckzahn-Prämolarenabschnitt gleich ist (W 4,4 cm und F 4,4 cm). Die Zähne aber, die in diesem Abschnitt stehen, weisen in der Summe ihrer mesiodistalen Durchmesser beim Farmtier 0,8 cm mehr auf. Zwar steht dem Farmschädel durch seine größere Breite eine gewisse Ausgleichsmöglichkeit zu, die aber eine Verschachtelung der Zähne nicht hintanhalten konnte.

Bei den Farmschädeln kam es bei vier Tieren zu einer solchen Schachtelstellung. Darüber hinaus zeigen weitere 6 Schädel im Ober- oder Unterkiefer mehr oder weniger starke Abweichungen oder Besonderheiten in der Zahnstellung (gedrängte Stellung, Außenkippung bes. im Unterkiefer etc.). Bezeichnend ist, daß nur 5 Farmschädel eine lückige Prämolarenstellung aufweisen, wie man sie bei den Wildtieren findet.

Nach der Größe der Zähne ist zu schließen, daß die Zucht der Farmtiere von großen, kräftigen Wildtieren ausgegangen ist, die an Größe den Wildschädel W 1 noch übertroffen haben dürften.

d) an den Zähnen.

Aus dem letzten Abschnitt über die Zahnstellung war schon zu ersehen, daß in der Größe der Zähne bei den Wild- und Farmtieren Unterschiede sich geltend machten. Die Zahnmaße der größeren Farmschädel übertreffen in ihrer Größe die der größeren Wildschädel. Andererseits sind die Zähne der kleinen Farmschädel noch so groß, daß sie den Maßen der größeren Wildschädel nicht nachstehen. Besonders deutlich zeigt sich das auch am oberen und unteren Reißzahn (bei Betrachtung seiner mesiodistalen Achse) in folgender Gegenüberstellung:

---

[28]) $M_W = 4{,}75 \pm 0{,}06$ cm $M_F = 4{,}75 \pm 0{,}05$ cm

W 1 : W 20 oberer Reißzahn 1,3 : 1,25 cm
W 1 : W 20 unterer Reißzahn 1,5 : 1,4 cm
F 1 : F 20 oberer Reißzahn 1,45 : 1,3 cm
F 1 : F 20 unterer Reißzahn 1,6 : 1,5 cm

Ein auffallend kleiner Zahn ist der untere M_3; er macht den Eindruck eines rudimentären Gebildes. Interessant ist nun, daß dieser Zahn bei mehreren Farmschädeln nicht mehr gebildet ist. Dagegen zeigen die Wildschädel mit einer Ausnahme (Schädel W 9) alle diesen Zahn. Dieser Schädel W 9 besitzt überhaupt die kleinsten Zahnmaße; wohl ist er der kleinste männliche Schädel, aber seine Maße fallen gegenüber dem noch kleineren ♀ W 20 stark ab, so zeigt z. B. der obere und der untere Reißzahn folgendes Zahlenverhältnis W 20 1,25 : W 9 1,1 und 1,4 : 1,15 cm. Es sind also auffallend kleine Reißzähne, die sogar von den kleinen Maßen des Zoofuchses übertroffen werden. Noch interessanter ist es, daß diesem Schädel W 9 außer den fehlenden unteren dritten Molaren — diese könnten, obwohl zuletzt erschienen, früh ausgefallen und die Alveolen zugewachsen sein — im Unterkiefer beiderseits noch die P_4 im Oberkiefer die M^2 fehlen. Dabei kann es sich nicht um einen zufälligen Verlust dieser Zähne handeln; abgesehen von der Symmetrie des Fehlens verrät die Form des Alveolarabschlusses im Oberkiefer und das freizackige gleichmäßige Auslaufen im sog. Flügelfortsatz des Oberkieferbeins, daß hier niemals ein Zahn gestanden haben kann. Auch im Unterkiefer ist der Alveolarkamm in der Gegend der fehlenden P_4 gleichmäßig und voll aufgebaut, vielleicht läßt eine angedeutete leichte Porosität in der Corticalis einer Seite vermuten, daß hier einmal ein Milchzahn gestanden hat. Wie wir sehen, ist der Zahnbefund dieses Tieres außerodentlich beachtenswert. Wäre dieses Tier in Gefangenschaft aufgewachsen, wäre man nur zuleicht geneigt, diese Verminderung der Zahnzahl mit der Domestikation in Beziehung zu bringen. Man ersieht hieraus, wie vorsichtig man jeden Befund bei den domestizierten Tieren einschätzen muß, wenn solcherlei Erscheinungen in freier Wildbahn vorkommen. Nun sind aber bei den Farmfüchsen trotz der Domestikation die Zähne sehr groß gebildet; nur der M_3 ist als einziger Zahn kleiner als bei den Wildfüchsen. Da der M_3 schon bei den Freifüchsen rudimentär ge-

bildet iſt, könnte man ſich ſehr wohl eine raſche Elimination dieſes Zahnes aufgrund der Domeſtikation denken, zumal ja auch der Fortfall des ſog. Flügelfortſatzes hinter dem Zahnreihenabſchluß im Oberkiefer und das Zurückbleiben des Gaumens im Staphylion bei den Farmfüchſen auf den Raummangel hindeuteten.

Auf noch einen weiteren Zahnbefund bei einem Fuchs aus der Freiheit ſei hier hingewieſen: Schädel W 11 beſitzt oben rechts den P^1 doppelt, wovon der vordere allerdings etwas kleiner iſt. Um einen perſiſtierenden Milchzahn kann es ſich nicht handeln, da dieſer erſte Zahn hinter dem Eckzahn keinen Vorgänger im Milchgebiß hat.

Trotz der kleinen Schädelzahl fehlt es nicht an einigen pathologiſchen Befunden am Zahnſyſtem, zahlenmäßig mehr bei den Freitieren als bei den Farmtieren. So zeigen die Wildfüchſe mehrere durch den Kauakt geſprengte Zähne (Knochenzermalmung), ebenſo einige bis auf die Wurzeln abgebrochene Zähne. Mehrere abgekaute Eckzähne zeigen offenliegende Pulpenräume. Letzteres finden wir aber auch bei den Farmtieren, wie z. B. in der Abbildung Schädel F 1 zeigt. Bei einem Wildſchädel kam es zu einer bedeutenden Einſchmelzung über der meſialen Wurzel eines oberen geſprengten Reißzahnes, wobei auch der äußere Knochenrand des Foramen Infraorbitale zum Teil eingeſchmolzen wurde. Unter den Farmfüchſen iſt als weſentlicher Nebenbefund eine übererbſengroße, wahrſcheinlich vom Milchzahn herrührende Cyſte im Unterkiefer zu erwähnen. Die Wurzeln des darüber befindlichen äußerlich intakten Prämolaren ſind etwas arrodiert.

3. Zuſammenfaſſung.

Faßt man noch einmal kurz die wichtigſten Ergebniſſe zuſammen, ſo iſt als erſtes die Verkleinerung der Farmſchädel als durch die Domeſtikation bedingt aufzufaſſen.

Der höhere Schädel, der gewölbtere und abgerundetere Charakter des Hirnſchädels, auch die breiteren Maße in der vorderen Schläfengrube ſind als Beibehaltung eines jugendlichen Merkmals zu werten.

Bei den Farmtieren iſt die Höhe des Opiſthokraniums keine ſo große. Dieſe niedrigere Höhe wie auch die ſich durch die geringer

ausladende Temporalecke ergebende kleinere Breite (gegenüber den Wildſchädeln) iſt gegeben durch den verminderten Gebrauch der Nackenmuskulatur. Durch den geringeren Gebrauch dieſer Muskulatur iſt auch die Crista nuchalis nicht ſo markant ausgebildet.

Durch die geringere Entfaltung der Temporalismuskulatur fehlen den Farmtieren die Schädelaufbauten in Form der Sagittalkämme. Auch die relativ große Breite im Euryon, die abſolut größere im Coronale und in der Einſchnürung hinter den Postorbitalia ſowie auch die relativ breiteren Maße im Geſichtsſchädel ſind ebenfalls durch die Domeſtikation bedingt. Zu einer Senkung und Verſchiebung der Hirnſchädelbaſis wie ſie bei anderen gefangenen Caniden feſtgeſtellt wurde, iſt es nicht gekommen, wie der übereinſtimmende Schädelbaſisbefund bezeugt. Der Hirnſchädel hat in dem Abſchnitt der Einſchnürung hinter den Poſtorbitalfortſätzen eine Größenausgleichsmöglichkeit, die vielleicht auch eine Andersorientierung des Hirnſchädels hintanhält.

Im Geſichtsſchädel iſt keine weſentlich ſtärkere Verkürzung als bei den Freitieren nachzuweiſen. Im Profil fallen die Farmſchädel ſtärker und raſcher zu einem etwas tieferen Einbug ab.

Bei den Farmtieren kommt der Durchſchnitt des Inciſiv- und des Molarenabſchnitts dem der Wildtiere gleich. Der Prämolarenteil iſt dagegen dem des Wildmaterials unterlegen (unterſchreitet aber das Maß der gleichgroßen Wildſchädel nicht). Hier im Prämolarenabſchnitt hat der Geſichtsſchädel ebenfalls eine Größenausgleichsmöglichkeit, die ſich auch ſchon bei den Wildtieren durch die Einbuße, bzw. durch das Nicht- oder das ſchwächere Auswachſen der Interdentallücken zeigt.

Es beſteht aber ein deutlicher Unterſchied bei dem Zahnverhalten dieſes Abſchnitts zwiſchen kleinem Wildtier und Farmtier. Die kleineren Zähne der Wildtiere laſſen es nicht zu einer Kuliſſenſtellung kommen. Dieſe iſt bei den Farmſchädeln in 4 Fällen eingetreten. 6 Schädel zeigen weitere Unregelmäßigkeiten in der Zahnſtellung.

Auf Grund des Zahnbefundes läßt ſich ſchließen, daß die Vorfahren der Farmtiere ſehr große und kräftige Zuchttiere geweſen ſind, und daß für die Farmtiere günſtige Bedingungen für die Zahn-

entwicklung vorgelegen haben. Bei den kleineren Wildtieren paßt ſich die geringere Zahngröße harmoniſch in das Schädelbild ein, während das ungleiche Verhalten der Kiefer und Zähne bei mehreren Farmtieren zu einer Disharmonie geführt hat.

Bei den Farmtieren liegt bei einzelnen Schädeln vermutlich durch die Domeſtikation Nichtanlage der unteren 3ten Molaren vor; aber auch bei den Wildtieren kommt Verminderung der Zahnzahl wie auch Überzahl der Zähne vor.

Der relativ große Zahnabſchnitt bei den Farmtieren läßt keine Entwicklung eines Flügelfortſatzes des Oberkieferbeins am Abſchluß der Zahnreihe mehr zu. Der Gaumen macht die Längenzunahme der Zahnreihe nicht mit und ſchließt im Verhältnis zur Zahnreihe verkürzter im Staphylion ab.

Der Unterkieferkörper iſt ſtärker gebogen, da er in ſeinem Ausgangs- und Endpunkt (Gelenk und Infradentale) mit den Freitieren gleiche vertikale Maße zeigt und auch trotz ſeiner kleineren Länge den tiefſten Punkt der Wildtiere im Mittelabſchnitt erreicht.

Der Alveolarrand iſt bei den Farmtieren ſcharfkantiger, der Knochen leichter.

Zu einer Verkürzung, wie bei dem Zoofuchs, den F a b i a n in ſeiner Abhandlung über die Merkmale und Grenzen in der Domeſtikationsfrage zeigt, oder zu Störungen im Wachstum, wie uns K l a t t von Zoofüchſen berichtet, iſt es bei dem vorliegenden Zoofuchs nicht gekommen. Der Zoofuchs unterſcheidet ſich im weſentlichen von dem Zoofuchs Fabians dadurch, daß er nicht ſo große Breitenmaße aufweiſt und ſeine Zahnmaße kleiner ſind. Deshalb kam es auch bei ihm nicht zur Kuliſſenſtellung der Zähne. Der Gedanke liegt nahe, daß dieſer Zoofuchs von einem ſchon von Natur aus angeglichenen „Kümmerer" abſtammt, während der Zoofuchs Fabians auf große, kräftige Exemplare zurückgehen dürfte.

Von den Zoofüchſen iſt bekannt, daß ſie nur ſchwer weiterzüchten. Im Gegenſatz dazu ſtehen die Farmfüchſe. Dies dürfte nicht zuletzt auf eine gute Haltung und Pflege der Tiere zurückzuführen ſein. Gilt es ja bei dieſen Tieren einen vollwertigen Pelz zu gewinnen. Nichts aber iſt gegen eine ungünſtige Haltung empfind-

licher als das Integument (insbeſondere das Haarkleid). Dazu kommt das gebirgige und rauhe Klima, das für die Fuchsfarmen eine wichtige Rolle ſpielt. Die freie Licht- und Sonnenbeſtrahlung wird auf den Geſundheitszuſtand der Farmtiere günſtig wirken und den Mangel der Bewegungseinſchränkung ſowie andere Nachteile, vielleicht auch Ernährungsfehler wettmachen.

Die im Verhältnis zum Ausgangsmaterial geringere Größe der Tiere aber zeigt, daß in der Haltung und Zucht vielleicht einzelne Momente noch unterſucht und das eine oder andere noch verbeſſert werden könnte, um, wie bei vielen domeſtizierten Tieren, die Urſprungsgröße wieder zu erreichen oder ſie ſogar noch zu übertreffen.

Es iſt mir eine angenehme Pflicht, Herrn Prof. Dr. Korkhaus für die Überlaſſung des Themas und die Anregungen bei der Arbeit meinen verbindlichſten Dank auszuſprechen.

I. Maßpunkte am Hirnschädel.

Durchsnittswerte.

Schädel		Po	H	Br	Op	Pb	Ph	Eu	Te	Co	Eg	Ba	B1	B2
a) Wildfüchse.														
♂♂	v*		3.62	3.63	2.55	2.87	3.12	1.45	0.34	1.76		-0.64	0.26	-0.33
	s			1.38	-2.29**	4.20	4.20	0.31	-0.6	1.89	3.62	-1.22	4.14	
	t	2.08				1.77		2.39	2.43	1.81	1.10			
♀♀	v		3.54	3.49	2.49	2.74	3.09	1.53	0.30	1.69		-0.7	0.27	-0.42
	s			1.46	-2.23	4.01	4.01	0.37	-0.58	1.87	3.58	-1.23	4.01	
	t	2.04				1.75		2.35	2.37	1.80	1.11			
♂♂+♀♀	v		3.59	3.57	2.51	2.80	3.12	1.49	0.34	1.72		-0.67	0.27	-0.38
+○	s			1.40	-2.27	4.08	4.08	0.33	-0.49	1.87	3.59	-1.22	4.06	
	t	2.05				1.75		2.37	2.40	1.81	1.11			
b) Farmfüchse.														
♂♂	v		3.62	3.61	2.22	2.68	3.1	1.52	0.22	2.04		-0.66	0.26	-0.36
	s			1.2	-2.26	3.71	3.71	0.28	-0.62	1.99	3.42	-1.25	3.59	
	t	2.0				1.75		2.35	2.26	1.86	1.19			
♀♀	v		3.62	3.58	2.21	2.46	2.99	1.5	0.23	2.0		-0.69	0.24	-0.39
	s			1.26	-2.15	3.65	3.65	0.34	-0.59	2.08	3.36	-1.35	3.63	
	t	1.95				1.7		2 33	2.22	1.83	1.2			
♂♂+♀♀	v		3.62	3.6	3.22	2.66	3.06	1.51	0.23	2.03		-0.67	0.26	-0.37
	s			1.22	-2.25	3.69	3.69	0.3	-0.61	2.02	3.41	-1.28	3.6	
	t	1.98				1.74		2.34	2.25	1.85	1.2			

*) v = vertikale, s = sagittale, t = transversale Masse.
**) Negative Zahlen bedeuten unter der Horizontalebene oder hinter der Frontalebene gelegene Punkte.

II. Maßpunkte am Gesichtsschädel.

Durchschnittswerte.

Schädel		Ns	Pr	Sp	Nb	N	Smt	Or	Va	Zy
a) Wildfüchse.										
♂♂	v		-0.24	1.31	1.88	2.71	2 74	0.88	1.22	0.89
	s	11.9	12.11	10.85	8 01	5.83	5.78	5.99	6.42	2.35
	t							2.86	2 20	2.87
♀♀	v		-0.25	1.28	1.83	2.64	2.69	0.8	1.14	0.85
	s	11.46	11.68	10 4	7.78	5.61	5.57	5.77	6.15	2.24
	t							2.70	2 14	3.69
♂♂+♀♀	v		-0.24	1.29	1.87	2 68	2.73	0.85	1.19	0.87
+○	s	11.64	11.86	10.59	7.87	5.7	5.66	5 85	6.21	2.27
	t							2.77	2 16	3.76
b) Farmfüchse.										
♂♂	v		-0.27	1.23	1.75	2.55	2.67	0.71	1.15	0.86
	s	11.05	11.32	10.06	7.43	5.40	5.24	5.38	5.82	2.3
	t							2.65	2.04	3.65
♀♀	v		-0.23	1.21	1 68	2.48	2.55	0.68	1.15	0.91
	s	10.63	10.93	9.71	7.25	5.22	5.2	5.16	5.7	2.05
	t							2.63	1.96	3.51
♂♂+♀♀	v		-0.26	1.23	1.73	2 53	2.64	0.7	1.15	0 88
	s	10.92	11.2	9.91	7.38	5.35	5.24	5.32	5.78	2.22
	t							2.64	2.02	3.61

III. Maßpunkte an Kiefer und Zähnen.

Durchschnittswerte.

Schädel		JM	W	Rsp	Gbr	Tu	Gm	St	Id	FmI	Go	iUk	PrA
a) Wildfüchse.													
♂♂	v	-0.01	-0.63	-1.52	-0.89	-0.63	-0.16	-0.38	-1.31	-1.91	-2.68	-2.81	-1.37
	s	11.01	7.18	6 7	6 01	4 73	6.95	4.82	11.76	9.63	4.73	6.44	1.19
	t	0 91	1.72	1 59	2.08	1 83				0.67	1.26	0 76	2.46
♀♀	v	-0 01	-0 67	-1.53	-0 95	-0 67	-0 16	-0.35	-1.3	-1.83	-2.62	-2 76	-1.31
	s	10.61	6.93	6 37	5 77	4.4	6.74	4.62	11.26	9.39	4 4	5 98	1.22
	t	0.88	1.66	1.54	1.99	1.71				0 62	1.26	0.92	2.46
♂♂+♀♀	v	-0.01	-0.64	-1.53	-0.89	-0.62	-0 14	-0.34	-1.3	-1.85	-2.62	-2.76	-1.31
+♂	s	10 78	7.03	6.57	5.86	4 53	6.82	4.7	11.47	9.48	4.53	6.16	1.21
	t	0 89	1.69	1.57	2.02	1.76				0.65	1.26	0.84	2.45
b) Farmfüchse.													
♂♂	v	+0.02	-0.54	-1.55	-0.95	-0.61	-0.18	-0.32	-1.43	-1.93	-2 57	-2.85	-1.42
	s	10.16	6.66	6 1	5.35	3 96	6 39	4.52	10.88	9.03	3.96	6.03	1.1
	t	0.77	1.66	1.59	2.03	1.85				0.63	1.35	0 9	2.6
♀♀	v	+0 04	-0 5	-1.46	-0 88	-0.53	-0.2	-0.35	-1.3	-1.8	-2.4	-2.61	-1.36
	s	9 83	6.47	5.98	5 22	3.9	6.19	4.41	10.58	8.78	3.9	5.93	1.15
	t	0.87	1.6	1.55	1.97	1.69				0 58	1.32	0.84	2.4
♂♂+♀♀	v	+0.03	-0 53	-1.52	-0.92	-0.59	-0.19	-0.33	-1.37	-1.89	-2 52	-2.78	1.41
	s	10.06	6.61	6.07	5.31	3.95	6.33	4.49	10.79	8.95	3.95	6.02	1.11
	t	0.8	1.64	1.58	2.02	1.8				0.62	1.34	0.88	2.54

Abbildungen.

Seitenanſicht: Die Farmſchädel zeigen deutlich das tieferliegende Opisthokranion. Das ſtärkere Abfallen des Profils zum etwas tieferen Naſenbug iſt beſonders beim kleinen Farmſchädel, der deutlich die Tendenz einer Aufbiegung der vorderen Schnauzenpartie andeutet, zu ſehen; der Unterkiefer hat beſonders bei dieſem Schädel ſtark gebogene Form.

Anſicht von oben: Hier iſt das breitere Coronale und die ſtärkere Einſchnürung der Farmſchädel zu erſehen; letztere iſt dem Proc. postorbitalis sagittal ſtark genähert, beſ. beim Vergleich des großen Farm- mit dem großen Wildſchädel.

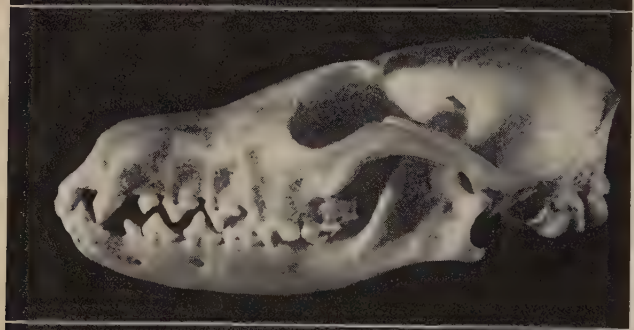
Beim Farmtier fällt der Hirnſchädel unterhalb des Euryon unter ſich gehend ab, ſodaß man den Jochbogenanſatz unter dem gewölbten Schädelteil nicht ſieht. Die Farmſchädel beſitzen keine Crista sagittalis; ſelbſt bei dem kleinen Wildſchädel hat die linea temporalis die Mediane erreicht. Infolge der geringeren Breite in der Temporalecke (Fußpunkt der linea nuchalis) verſchwindet beim Farmſchädel auch dieſer Punkt unter dem Schädelbild. Die Abb. laſſen das unterſchiedliche Verhalten in der Länge des os nasale erkennen.

Oberkiefer: Die Abb. zeigen: größere Zahnmaße bei den Farmtieren, größere Kieferbreite beim kl. Farmtier gegenüber kl. Wildtier, beim kl. Farmſchädel Kuliſſenſtellung der Zähne, deutlich das im Staphylion verkleinerte Gaumenbein bei den Farmtieren und die ſtärkere Randſtellung der Zähne beſ. beim großen Farmfuchs gegenüber dem gr. Wildfuchs.

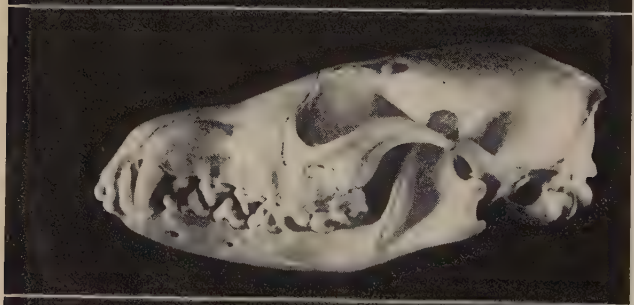
Unterkiefer: Aus den Abb. geht das kleinere Verhalten des 3. Molaren beim gr. Farmſchädel, beim kl. Farmſchädel die ſtarke Kuliſſenſtellung und Außenkippung der Zähne hervor. M_3 iſt hier nicht angelegt.

W 1

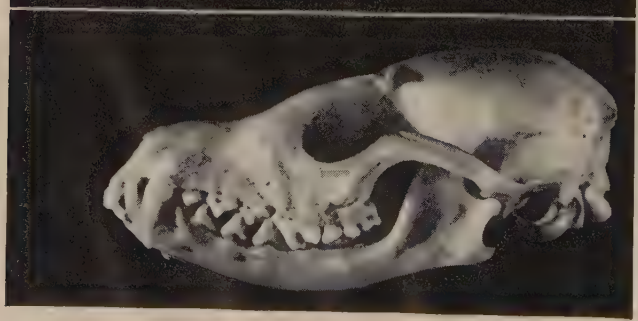
F 1

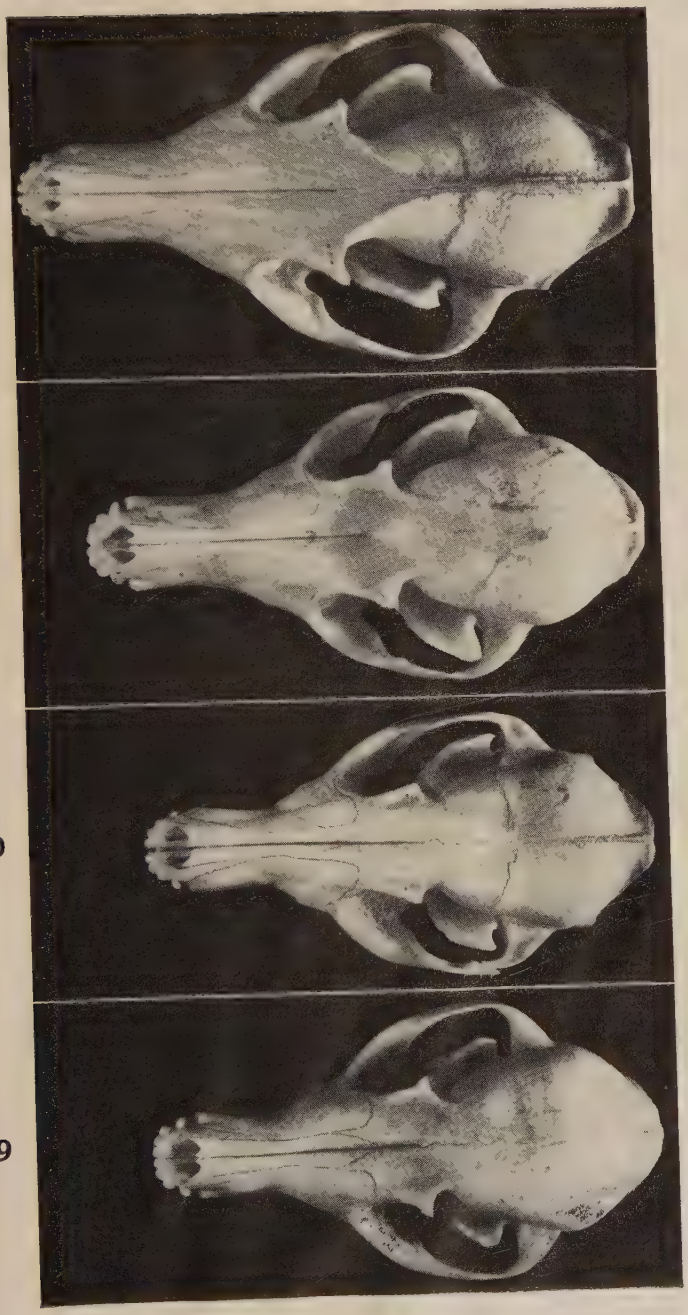


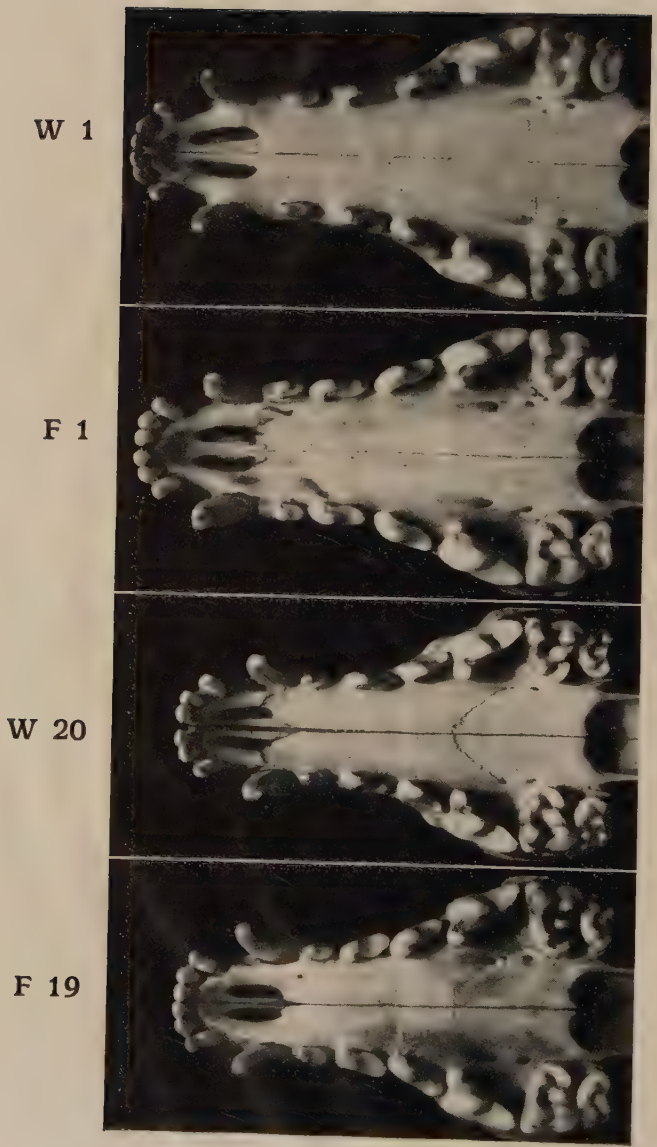
W 20

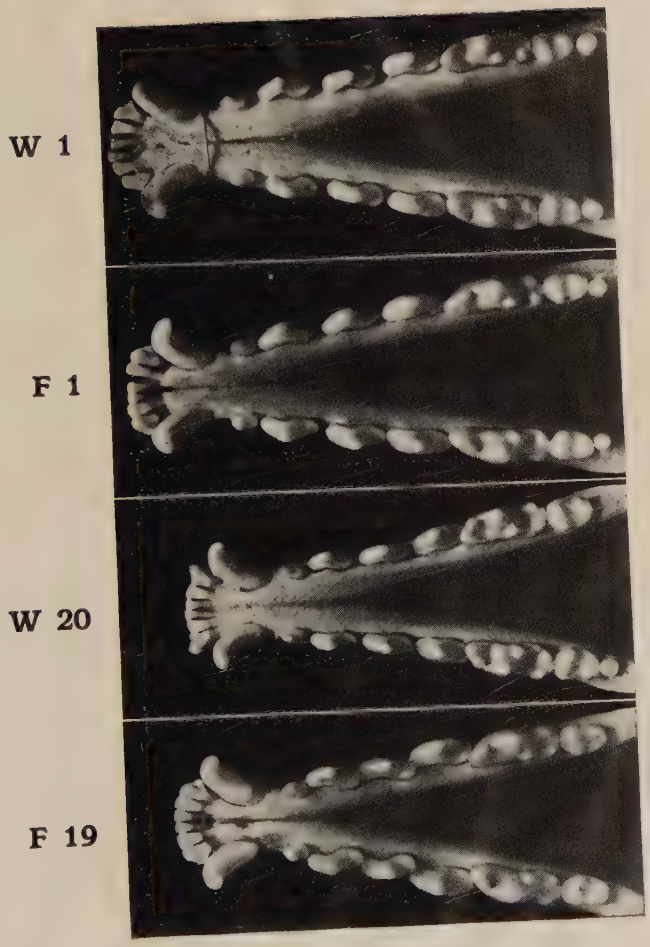


F 19

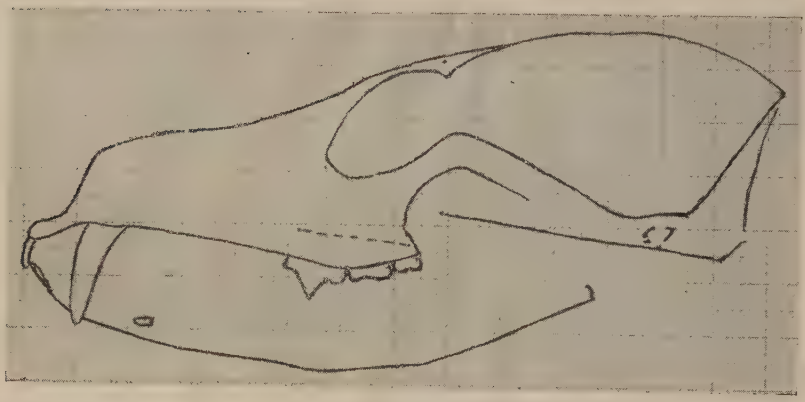



W 1
F 1
W 20
F 19

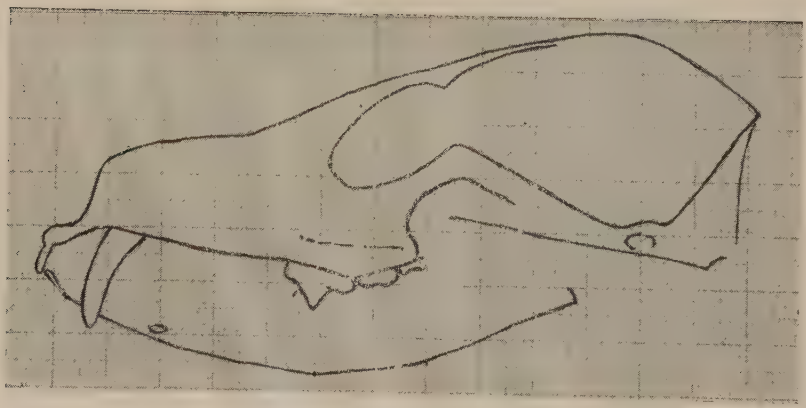

W 1
F 1
W 20
F 19


W 1
F 1
W 20
F 19

Sagittal-Diagramm der Durchschnittswerte.



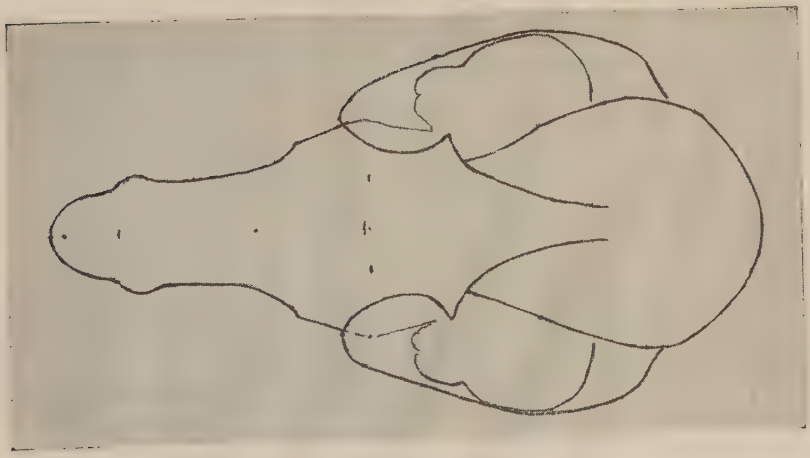
1. Wildschädel.



2. Farmschädel.

Horizontal-Diagramm der Durchschnittswerte.

1. Wildschädel.



2. Farmschädel.

Andreſen, V., Normbegriff und Optimumsbegriff. Fortſchr. d. Orthod. 1931. H. 2.

— Die Bedeutung der Milchmolaren und die Minderwertigkeit der erſten Molaren. Fortſchr. d. Orthod. 1933. H. 1.

Antonius, O., Grundzüge einer Stammesgeſchichte der Haustiere. Jena 1922.

Bäumler, Die morphologiſchen Veränderungen des Schweineſchädels unter dem Einfluß der Domeſtikation, Arch. f. Naturgeſch. 1921.

Bethcke, H., Vergleichende Unterſuchungen an Frettchen und Iltiſſen. Zool. Jb. 1919. Bd. 36.

Boas, F., Veränderungen der Körperform der Nachkommen von Einwanderern in Amerika. Z. Ethnol. 1913. Bd. 45.

Bolk, L., Über Körperlänge der Niederländer und deren Zunahme in den letzten Dezennien. Z. f. Morph. und Anthr. B. 18. 1914.

Brehm, Tierleben.

Darwin, Das Variieren der Tiere und Pflanzen im Zuſtande der Domeſtikation. 1868.

Ellenberger-Baum, Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere. Berlin 1900.

Euler, Die Bedeutung des Mineralſtoff- und Vitaminmangels für die Entſtehung des Gebißverfalles. Biol. Z. Tſchb. Stuttgart. 1937.

Fabian, Merkmale und Grenzen in der Domeſtikationsfrage am Gebiß. Berlin 1933.

Fiſcher, E., Die Raſſenmerkmale des Menſchen als Domeſtikationserſcheinung. Z. Morph. und Anthrop. 1914. Bd. 18.

— Schädelform und Vererbung. Z. Abſt. u. Ver. 1924.

Hahn, Ed., Die Haustiere und ihre Beziehungen zur Wirtſchaft des Menſchen. Leipzig 1896.

Henseler, H., Unterſuchungen über den Einfluß der Ernährung auf die morphologiſche und phyſiologiſche Geſtaltung des Tierkörpers. Kühn-Archiv 1913 und 1914.

Hilzheimer, Die Haustiere in Abſtammung und Entwicklung. Stuttgart 1909.

Hruska, A., Die Zahnlockerung als biologiſches Problem im Rahmen der menſchlichen Domeſtikationserſcheinungen. Berlin 1931.

Janzer, O., Die Zähne der Neu-Pommern. V.Z. 1927. H. 2 u. 3.
Keller, Naturgeſchichte der Haustiere. Berlin 1905.
Kitt, Anomalien der Zähne unſerer Haustiere. Mh. f. prakt. Tierheilk. 1892. Bd. 3.
Klatt, B., Mendelismus, Domeſtikation und Kraniologie. Arch. f. Anthr. 1921. Bd. 18.
— Unterſuchungen zum Domeſtikationsproblem. Bibliotheca genetica. 1921. Bd. 2 und 1923 Bd. 6.
Klußmann, W., Gebißverfall und Ernährung. Stuttgart 1936.
— Die Urſachen des Gebißverfalls im einzelnen und in ihrem Zuſammenhange. Biol. Zahn. Tſchb. Stuttgart 1937.
— Die Formen des Gebißverfalls im einzelnen und in ihrem Zuſammenhang. Ebenda.
Korkhaus, G., Ätiologie der Zahnſtellungs- und Kieferanomalien. Fortſchr. d. Orthod. 1931 H. 1, 1932 H. 1, 1933 H. 1.
Kroemer, H., Raſſe, Konſtitution und Gebißverfall. Biol. Zahn. Tſchb. Stuttgart 1937.
Müller, E., Vergleichende Unterſuchungen an Haus- und Wildkaninchen. Zool. Jahrb. Abt. f. allg. Zool. und Phyſiol. Bd. 36. 1919.
v. Nathuſius, H., Vorſtudien für Geſchichte und Zucht der Haustiere zunächſt am Schweineſchädel. Berlin 1864.
Nehring, A., Über die Gebißentwicklung der Schweine, insbeſondere über Verfrühungen und Verſpätungen derſelben. Landw. Jb. 1888. Bd. 17.
— Über eine große wolfsähnliche Hunderaſſe der Vorzeit und über ihre Abſtammung. Sitzgsber. Geſ. naturforſch. Freund. Berlin 1884. Nr. 9.
— Über den Einfluß der Domeſtikation auf die Größe der Tiere uſw. Sitzgsber. d. Geſ. naturforſch. Freunde. Berlin. 1888. S. 133.
Paulſen, J., Weſen und Entſtehung der Raſſenmerkmale im Zuſtande der Domeſtikation. 1868.
Proell, F. W., Klima und Ziviliſation in ihrer Auswirkung auf Körper und Zähne. Berlin 1934.
— Der Gebißzuſtand bei Natur- und ziviliſierten Völkern in Beziehung zu ihrer Ernährung. Biol. Zahn. Tſchb. Stuttgart 1937.
Retzius, G., Wächſt noch die Größe des menſchlichen Gehirns infolge der Einwirkung der „Kultur"? Z. f. Morph. und Anthrop. Bd. 18. 1914.
Ritter, R., Anomalien am Hundegebiß. Fortſchr. d. Orthod. 1933. H. 1.

Tornier, Über die Art, wie äußere Einflüſſe den Aufbau des Tieres abändern. Verhandl. d. Zool. Geſ. 20. 1911.
Walkhoff, Die Bedeutung der Stammesgeſchichte des Menſchen für die Ätiologie der Kiefer und Zahnanomalien. DZ. 66. 1925.
Weidenreich, F., Domeſtikation und Kultur in ihrer Wirkung auf Schädelform und Körpergeſtalt. Z. Konſt.-Lehre 1925 (11).
Werner, H., Das Gebiß des Menſchen in der Vorgeſchichte und Geſchichte. Biol. Zahn. Tſchb. Stuttgart 1937.
Wolfgram, Einwirkung der Gefangenſchaft auf die Geſtaltung des Wolfsſchädels. Zool. Jb. 1894.

Lebenslauf.

Am 11. Febr. 1898 wurde ich, Paul Roſe, in Bernkaſtel-Kues geboren. In Trier beſuchte ich das Gymnaſium bis zur Reife für Prima. Danach erſt in der Landwirtſchaft und im Weinbau tätig, begann ich nach nachträglicher Ablegung der Reifeprüfung im Sommerſemeſter 1927 das zahnärztliche Studium. Frühjahr 1929 beſtand ich in Bonn die zahnärztliche Vorprüfung und im November 1930 in Freiburg das Staatsexamen. Damit erhielt ich die Approbation als Zahnarzt. Seit Mai 1931 bin ich als Aſſiſtent tätig.